

## MEMORIAS

### II ENCUENTRO INTERNO DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN MULTICAMPUS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Del 16 al 20 de marzo de 2020

ISSN: 2711-0710

#### EQUIPO ORGANIZADOR

**María Marcela Restrepo Rodas**

Coordinadora de Investigación  
Sede Medellín  
marcela.restrepor@upb.edu.co

**Ruben Darío Ibañez Londoño**

Profesional Gestion de Proyectos  
Sede Medellín  
ruben.ibanez@upb.edu.co

**Olga Lucía Oviedo Carrillo**

Profesional Administrativo  
Seccional Bucaramanga  
olga.oviedo@upb.edu.co

**Bryan Salcedo Moncada**

Profesional de apoyo DDI  
Seccional Palmira  
bryan.salcedo@upb.edu.co

**Luisa María Ochoa Reyes**

Profesional de apoyo de Formación en Investigación  
Seccional Montería  
luisa.ochoar@upb.edu.co

## DIRECTIVOS

### **Seccional Medellín:**

Pbro. Julio Jairo Ceballos S  
Rector General

Luis Eduardo Gómez Álvarez  
Vicerrector General

Álvaro Gómez Fernández  
Vicerrector Académico

Pbro. Diego Alonso Marulanda Díaz  
Vicerrector Pastoral

Ana Cecilia Escudero Atehortúa  
Directora de Investigación y  
Transferencia

María Marcela Restrepo Rodas  
Coordinadora de Investigación

### **Seccional Bucaramanga:**

Pbro. Gustavo Méndez Paredes  
Rector

Ana Fernanda Uribe Rodríguez  
Vicerrectora Académica

Victoria Helena Pérez Goelkel  
Vicerrectora de Asuntos  
Administrativos y Económicos

Pbro. Enrique López Carrillo  
Vicerrector Pastoral

Luis Eduardo Castillo Meza  
Director de Investigación y  
Transferencia

### **Seccional Palmira:**

Pbro. Raúl Jordán Balanta  
Rector

Jimmy Jailer Quintero Valderrama  
Director de Docencia, Investigación  
e Innovación

Javier Vásquez Zuluaga  
Director de Asuntos Administrativos  
y Económicos

Pbro. Gustavo Isaza Escobar  
Director de Proyección Social

### **Seccional Montería:**

Pbro. Jorge Alonso Bedoya  
Vásquez  
Rector

Roger Góez Gutiérrez  
Vicerrector Académico

Víctor Jaime Valle Quiroz  
Vicerrector Asuntos Administrativos  
y Económicos

Pbro. Anor Ferney Martínez Vidal  
Vicerrector Pastoral

John Freddy Remolina López  
Coordinador de Investigaciones e  
Innovación

Con el Encuentro Interno de Semilleros de Investigación Multicampus, la Universidad Pontificia Bolivariana a nivel Nacional, pretende presentar y divulgar a toda la comunidad académica, los avances y resultados obtenidos en las investigaciones desarrolladas por estudiantes durante el último año, a través de La Red para el Desarrollo de Competencias Científicas e Investigativas de la Universidad Pontificia Bolivariana - REDECCI, que tiene como meta fomentar la formación en investigación, el trabajo en red a nivel regional, nacional e internacional, además de motivar la innovación y la pertinencia en la investigación, encaminadas a resultados que transformen e impacten la sociedad, la empresa y el estado.

## **OBJETIVO DEL EVENTO**

Propiciar un espacio formativo de aprendizaje, socialización y discusión de las experiencias de investigación de los semilleros, que permita el intercambio de conocimientos y el despliegue y fortalecimiento de competencias investigativas y el trabajo en red inter y transdisciplinar.

## **DIRIGIDO A**

Estudiantes pertenecientes a Semilleros de Investigación activos de la Universidad Pontificia Bolivariana a nivel multicampus que estén desarrollando un trabajo de investigación.

## **ÁREAS**

Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Humanas, Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines, Economía, Administración, Contaduría y Afines.

## **METODOLOGÍA DEL EVENTO**

En su segunda versión, el Encuentro Interno de Semilleros de Investigación Multicampus, se desarrolló bajo la modalidad virtual, cuya participación y presentación de proyectos se realizó en formato de artículo y a través de videos como herramienta digital. Los evaluadores fueron los docentes de las diferentes seccionales quienes se inscribieron para dicha labor.

Adicionalmente, se generó un espacio de divulgación de los resultados, utilizando redes sociales que permitieron la visualización de los proyectos entre los semilleros de todas las seccionales, la comunidad universitaria y el público en general que se interesó en conocer los resultados del proceso de formación en investigación de los estudiantes UPB.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.....</b>	<b>10</b>
EFFECTOS DEL CONSUMO HABITUAL DE COMIDAS CHATARRA EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DEL COLEGIO DE LA UPB.....	11
<b>CIENCIAS DE LA SALUD.....</b>	<b>14</b>
CARACTERIZACIÓN DE LAS FLEBITIS EN POBLACIÓN ADULTA Y HOSPITALIZADA EN UNA INSTITUCIÓN DE ALTA COMPLEJIDAD DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN. ....	15
ESTIGMA SOCIAL DE PROFESIONALES DE LA SALUD HACIA PERSONAS QUE USAN DROGAS. ....	18
ESTUDIO MULTICÉNTRICO SOBRE LA REDUCCIÓN DEL ESTIGMA ASOCIADO AL USO DE DROGAS. (PROYECTO COLOMBIA). ....	23
FACTORES DE RIESGO PARA EL CONSUMO DE ESTIMULANTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, 2018. ....	28
NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONDUCTAS SEDENTARIAS DE LOS ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. ....	34
SEGURIDAD DEL PACIENTE: ADMINISTRACIÓN SEGURA DE MEDICAMENTOS EN PACIENTES ADULTOS MAYORES .....	38
SIGNIFICADOS DE LA ESPIRITUALIDAD ALREDEDOR DEL NACIMIENTO .....	43
SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL MODELO DE CUIDADO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA DE LA UNIDAD NEONATAL, CLÍNICA UNIVERSITARIA BOLIVARIANA.....	48
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y EPIDEMIOLOGICAS DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON MICROCARCINOMA PAPILAR TIROIDEO EN DOS CENTROS DE REFERENCIA DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN ENTRE 2010-2019. ....	52
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y SOCIODEMOGRÁFICAS DE PACIENTES CON RETINOPATÍA DIABÉTICA POR DIABETES TIPO 2, ATENDIDOS EN UNA IPS OFTALMOLÓGICA. MEDELLÍN-COLOMBIA, 2013- 2018.....	56
CARACTERIZACIÓN CLÍNICA, MICROBIOLÓGICA Y DE EVOLUCIÓN DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A TRASPLANTE DE PULMÓN DURANTE EL PRIMER AÑO EN LA CLÍNICA CARDIOVID DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN, COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2007 Y 2019. ....	59
ETIOLOGÍA Y PRONÓSTICO MATERNO-PERINATAL DE LA HEMORRAGIA POSTPARTO EN UN CENTRO DE REFERENCIA DE MEDELLÍN, 2017 – 2019. ....	64
CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLOGICA, CLÍNICA Y TERAPÉUTICA DE LAS GESTANTES INTERVENIDAS CON BLOQUEO PERICRANEAL EN LA CLÍNICA UNIVERSITARIA BOLIVARIANA, 2016-2018 .....	68
CONOCIMIENTOS, CREENCIAS Y ACTITUDES SOBRE EL CÁNCER DE PIEL Y EL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOLAR EN ADULTOS QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA BOLIVARIANA, 2019. ....	73
CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE NIÑOS Y ADOLESCENTES DEL VALLE DE ABURRÁ FRENTE A LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA SALUD, 2019 – 2020.....	78

FACTORES CLÍNICOS Y DE LABORATORIO ASOCIADOS AL DESARROLLO DE UNA INFECCIÓN EN PACIENTES CON CHOQUE CARDIOGÉNICO EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE MEDELLÍN ENTRE EL 2014-2017 .....	83
IMPACTO DE LA ESTIMULACIÓN VISUAL EN PACIENTES CON RETINOPATÍA DEL PREMATURO (ROP) EN DOS INSTITUCIONES HOSPITALARIAS DE MEDELLÍN .....	87
CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS, ESTADO NUTRICIONAL Y DESARROLLO INFANTIL EN NIÑOS DE 2-5 AÑOS EN MONTERÍA.....	92
PROGRAMA DE SALUD Y NEURODESARROLLO INFANTIL 0 a 5 AÑOS EN MONTERÍA.....	97
<b>CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS .....</b>	<b>101</b>
MEMORIA E IMAGINARIOS SOCIALES, POLÍTICOS Y CULTURALES COMO TEMÁTICAS DE LOS ESTUDIOS DE COMUNICACIÓN Y CIUDAD: UN ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN EN COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2010 Y 2015. ....	102
REPRESENTACIONES ARTÍSTICAS, VISUALES Y AUDIOVISUALES: UN ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN EN COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2010-2015 .....	106
MIGRANTES FORZOSOS INTERNACIONALES, NACIONALES E INTRAURBANOS EN LOS CIRCUITOS COMUNICACIONALES DE MEDELLÍN: DINÁMICAS RECURRENTE PARA EL DIÁLOGO CULTURAL ENTRE LOS MIGRANTES Y CON LA CIUDAD. ....	109
MIGRANTES FORZOSOS INTERNACIONALES, NACIONALES E INTRAURBANOS EN LOS CIRCUITOS COMUNICACIONALES DE MEDELLÍN: USOS DEL MIGRANTE DESDE EL DISCURSO LOS ACTORES DE LA COMUNICACIÓN POLÍTICA SOBRE EL DESPLAZAMIENTO INTRAURBANO EN EL 2017.....	112
MIGRANTES FORZOSOS INTERNACIONALES, NACIONALES E INTRAURBANOS EN LOS CIRCUITOS COMUNICACIONALES DE MEDELLÍN: LA MUJER MIGRANTE EMBERA EN LA CREACIÓN DE REDES Y ARTICULACIÓN DE SENTIDOS EN EL TEJIDO SOCIAL DEL COLECTIVO EUMARA EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.....	116
LA COMUNICACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA MINERÍA COLOMBIANA EN LOS MEDIOS .....	121
LA COMUNICACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA MINERA COLOMBIANA .....	127
MEDIOS ESCOLARES: MAPEO DE EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL VALLE DE ABURRÁ Y MONTERÍA .....	131
ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE REDES SOCIALES DEL PROYECTO ECOSISTEMA DE CONTENIDOS DIGITALES PARA APPS EN URABÁ.....	137
COWORKING E IDENTIDAD CORPORATIVA: LA PARADOJA DE LA IDENTIDAD CORPORATIVA EN ESPACIOS LABORALES COMPARTIDOS. ....	141
LA ESPIRITUALIDAD: UNA FORMA DE INTERVENIR EL AUSENTISMO LABORAL... ..	145
UNA VISIÓN SOBRE LAS COMUNIDADES ECLESIALES DE BASE EN LA CHINCA, MEDELLIN.....	149
LA INFLUENCIA DE LA ERA DIGITAL EN LA CONFIGURACIÓN DE LOS VÍNCULOS ENTRE LOS JÓVENES DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.....	154
DISCURSOS Y PREJUICIOS EN TORNO A EXCOMBATIENTES DE GRUPOS ARMADOS ILEGALES EN EL MARCO DEL POSACUERDO COLOMBIANO .....	158
EL FENÓMENO DE POLARIZACIÓN ENTRE PETRISTAS Y URIBISTAS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN: CREENCIAS Y EMOCIONES MOVILIZADAS EN LOS GRUPOS FRENTE AL ADVERSARIO Y SUS RESPECTIVAS FIGURAS POLÍTICAS .....	163

IMAGINARIOS SOCIALES DE EXCOMBATIENTES SOBRE BARRERAS PARA LA REINTEGRACIÓN A LA VIDA LABORAL. ....	167
DECLARATORIA DE ADOPTABILIDAD DE NIÑOS EN MEDELLÍN CUANDO SUS PADRES SON HABITANTES DE LA CALLE .....	172
FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL DE LOS ESTUDIANTES DE NIVEL DE DOCTORADO: REVISIÓN DOCUMENTAL.....	176
DESEAR EL CUERPO DEL OTRO .....	189
SIGNIFICANTES DE LA RELACIÓN CON EL OTRO PRIMORDIAL EN LAS TOXICOMANÍAS.....	192
RESIGNIFICACIÓN DE MUJERES CON MASTECTOMÍA.....	196
CONDUCTAS DELICTIVAS EN JÓVENES ASOCIADAS A FACTORES DE RIESGOS FAMILIARES .....	198
INFLUENCIA DEL NIVEL DE DESARROLLO DE CAPACIDADES RESILIENTES SOBRE EL FENÓMENO DE REINCIDENCIA DELICTIVA.....	201
UNA MIRADA A LA IDENTIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SENTIDO DE COMUNIDAD EN INDÍGENAS TRANSEXUALES EN SANTUARIO RISARALDA.....	207
REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LOS JÓVENES NINIS SEGÚN ESTUDIANTES DE LA UPB SECCIONAL PALMIRA.....	211
CONSTRUCCIÓN DE IDENTIDAD DELINCUENCIAL EN TRES INTEGRANTES DE BANDAS CRIMINALES.....	215
COMPETENCIAS COMUNICACIONALES E IDENTIDAD DE MARCA DE SEIS UNIDADES DE NEGOCIO ECOTURÍSTICO .....	220
GENERACIÓN DE INGRESOS PARA MUJERES CABEZA DE HOGAR DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN DEL MUNICIPIO DE LORICA-CÓRDOBA, A PARTIR DE LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ARTESANÍAS EN BARRO O ARCILLA.....	224
DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO SOBRE EL RELEVO GENERACIONAL EN LA COMUNIDAD DE SAN SEBASTIÁN-LORICA, CÓRDOBA. ....	228
COMPRESIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE LA MUERTE CON PERDIDAS POR HOMICIDIO EN PREADOLESCENTES DE UNA I. E. DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA .....	232
PRÁCTICA DEL SEXTING: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN SEXO .....	237
DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE RECONOCIMIENTO DE MARCA QUE PROMUEVA LA SALUD MENTAL ENTRE LOS ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MONTERÍA. ....	241
ANÁLISIS DEL USO Y PRODUCCIÓN DE MEDIOS ESCOLARES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE MONTERÍA: CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS. ....	249
EDUENTRETENIMIENTO Y SEMIÓTICA: PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN DE LA SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA EN ADOLESCENTES.....	255
<b>ECONOMIA, ADMINISTRACION, CONTADURIA Y AFINES .....</b>	<b>260</b>
INCIDENCIA DEL FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS EN LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE VIDA DE LAS TRABAJADORAS DE LA ECOALDEA NASHIRA – BOLO SAN ISIDRO .....	261
<b>INGENIERÍA, ARQUITECTURA, URBANISMO Y AFINES .....</b>	<b>265</b>
ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS DATOS METEOROLÓGICOS EN CUENCAS DEL ALTIPLANO COLOMBIANO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO DE HELADAS Y EL RIESGO DE OCURRENCIA .....	266

CONTROL ELECTRÓNICO INALÁMBRICO DE VIDEOJUEGO PARA REHABILITACIÓN DE MARCHA EN NIÑOS .....	270
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO DE CONSUMO A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DEL CULTIVO DE LA PIÑA (ANANAS COMOSUS) EN LA REGIÓN LA CUENCA LA ANGULA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER .....	273
ESTUDIO DEL APROVECHAMIENTO DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA Y AGUA PARA BENEFICIO DE ZONAS URBANAS DE MEDIA MONTAÑA EN COLOMBIA .....	279
EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA APLICACIÓN DE UN GEOPOLÍMERO PARA LA REMOCIÓN DE AMONIO PRESENTE EN AGUAS AGRÍCOLAS.....	282
EVALUACIÓN TÉRMICA EN PANELES ALVEOLARES .....	287
IMPLEMENTACIÓN DE UNA BASE DE DATOS DE RADIACIÓN SOLAR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA .....	290
LA INCIDENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN LOS COLEGIOS.....	295
ESTUDIO DE LA SALUD ESTRUCTURAL EN MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON FIBRAS DE CARBONO .....	302
OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS ALTERNATIVOS A PARTIR DE LLANTAS USADAS.....	305
ESTUDIO DE MODELOS CINÉTICOS PARA LA ACTIVACIÓN DEL NEGRO DE CARBONO PIROLÍTICO CON CO <sub>2</sub> .....	309
TRANSFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS VERDES GENERADOS EN LA UPB SEDE CENTRAL POR MEDIO DEL PROCESO DE COMPOSTAJE .....	314
ELABORACIÓN DE UN MODELO DE HVDC VSC EN DIGSILENT PARA REALIZAR ESTUDIOS DE CONEXIÓN EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL .....	319
ROBOT AUTÓNOMO TIPO PÉNDULO INVERTIDO – USANDO LÓGICA DIFUSA .....	323
ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO ELECTRÓNICO PARA LA INTEGRACIÓN Y MONITOREO DE UN SISTEMA DIGESTIÓN ANAEROBIA EN UN HÁBITAT INTELIGENTE .....	328
TELEMETRÍA INTELIGENTE: INTEGRACION DE IOT EN LA MEDIDA DE CONSUMO ELECTRICO EN HOGARES E INDUSTRIAS .....	333
STATCOM UNA SOLUCION PARA CONTROLAR VOLTAJE EN CARGAS DEBILES DEL CAMPUS LAURELES .....	336
METODOLOGÍA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE REDES MULTIMODALES ALIMENTADAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN .....	340
EVALUACIÓN DE LA AGITACIÓN EN UN NUEVO PROTOTIPO DE DIGESTIÓN ANAEROBIA.....	344
PRODUCCIÓN DE MATERIALES CARBONOSOS A PARTIR DE LA TORREFACCIÓN DE LIGNINA .....	347
ENCAPSULACIÓN DE UN EXTRACTO ETANÓLICO DE AGRAZ (VACCINIUM ERIDIONALE) EN NANOCELULOSA BACTERIANA PARA LA QUIMIOPREVENCIÓN DEL CÁNCER COLORREACTAL .....	350
FISIOLOGÍA DEL TRABAJO APLICADO A LA INDUSTRIA CÁRNICA .....	354
PRODUCCIÓN DE GELES DE CARBONO DOPADOS CON NITRÓGENO UTILIZANDO EL MÉTODO SOL-GEL.....	360

MONITOREO EN TIEMPO REAL DE LA SALUD DE ESTRUCTURAS AEROESOACIALES POR MEDIO DE SENSORES DE FIBRA ÓPTICA .....	364
ENCAPSULACIÓN DE RESVERATROL EN NANOCELULOSA BACTERIANA PARA LA QUIMIOPREVENCIÓN DEL CÁNCER DE COLON .....	368
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE AGUAS RESIDUALES EN CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS .....	373
CARBONES ACTIVADOS OBTENIDOS A PARTIR DE RESIDUOS INDUSTRIALES (LIGNINA) COMO ÁNODO EN BATERÍAS Li-ION .....	377
CARBONES ACTIVADOS A PARTIR DE LA PIROLISIS DE LOS NEUMÁTICOS FUERA DE USO PARA ELECTRODOS EN SUPERCONDESADORES .....	380
GENERACIÓN DE UN GAS COMBUSTIBLE ENRIQUECIDO CON HIDRÓGENO A PARTIR DE LA CONVERSIÓN TERMOQUÍMICA DE BIOMASAS RESIDUALES CON MIRAS A LA GENERACIÓN DE POTENCIA EN UNA PLANTA DE GASIFICACIÓN DE LECHO FIJO TIPO DOWNDRAFT .....	383
DESARROLLO DE MATERIALES COMPUESTOS DE POLIHIDROXI ALCANOATO / NANOCELULOSA BACTERIANA COMO “SCAFFOLD” PARA LA INGENIERÍA DE TEJIDOS. ....	386
CIUDADES COMPARTIDAS: PROCESOS COLABORATIVOS Y COOPERATIVOS EN LAS CIUDADES DE HOY .....	391
ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SIMPLIFICADO DEL CONCRETO ADICIONADO CON OXIDO NANOESTRUCTURADO DE SÍLICE RESULTANTE DE LA COMBUSTIÓN Y GASIFICACIÓN DE BIOMASA DE CASCARILLA DE ARROZ .....	397
DIAGNOSTICO TÉCNICO GENERAL Y DETALLADO (HIDRÁULICO), DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE PUERTO ESCONDIDO DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO (RED DE DISTRIBUCIÓN)” .....	401
ECOBANK UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL .....	409
OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE LACTOSUERO FERMENTADO CON LACTOBACILLUS BULGARICUS Y STREPTOCOCCUS THERMOPHILLUS, SABORIZADA CON PULPA DE MARACUYÁ VARIEDAD AMARILLA (PASSIFLORA EDULIS SIMS F. FLAVICARPA DEG.) .....	413
CARACTERIZACIÓN DE LONAS MODIFICADAS SUPERFICIALMENTE CON NBR.....	420
DISEÑO DE SOCKET AJUSTABLE PARA UNA PROTESIS TRANSFEMORAL.....	425
CARACTERIZACIÓN FÍSICOMECÁNICA DE LATA DE COROZO HEMBRA, PARA APLICACIÓN COMO MATERIAL ALTERNATIVO DE USO ESTRUCTURAL EN CORDOBA. ....	430
SÍNTESIS ESTRUCTURAL DE UNA SUSPENSIÓN PARA MOTOCICLETA TIPO CROSS .....	436
STICKER SCRAPER FOR SPRAYER DRYER CHAMBER .....	441
ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS ÓXIDOS DE BIOCHAR DE CASCARILLA DE ARROZ OBTENIDOS POR OXIDACIÓN Y GASIFICACIÓN DE BIOMASA COMO AGENTES PUZOLÁNICOS EN LA FORMULACIÓN DE MORTEROS. ....	446
MICROGENERACIÓN CON HERRAMIENTAS DE AIRE COMPRIMIDO APROVECHANDO POTENCIAL DE RADIACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICO.....	451
USO DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO SOLAR POTENCIADO CON LECHO ABSORBENTE .....	457



EVALUACIÓN EN CAMBIOS MORFOLÓGICOS DE TRATAMIENTOS DE ARCILLAS CON MATERIALES INORGÁNICOS PIROGÉNICOS A PARTIR DE LA TÉCNICA FTIR .....	461
MODELO MATEMATICO DE ASIGNACION DE PRODUCCION POR CELDAS DE MANUFACTURA EN EL CENTRO DE FORMACIÓN INTEGRAL PROVIDENCIA .....	464
IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS EN COMERCIALIZADORA DE MUEBLES .....	469
PROMOCIÓN DEL DESARROLLO REGIONAL POR MEDIO DE UNA RUEDA DE NEGOCIOS EN PALMIRA VALLE DEL CAUCA. ....	473

# **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

## EFFECTOS DEL CONSUMO HABITUAL DE COMIDAS CHATARRA EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DEL COLEGIO DE LA UPB

José Manuel Molina Vásquez, josemolinava@gmail.com  
Docente Jerson Andrés Parra Cardona, jerson.parra@upb.edu.co  
Docente Joan Sebastián Moreno Tamayo, joan.moreno@upb.edu.co  
Colegio UPB, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Aunque la comida es una parte fundamental de la vida, los malos hábitos alimenticios la han convertido en algo perjudicial y en un obstáculo para la buena salud de muchas personas, aún más, en países como Colombia, que tienen una precaria educación nutricional. La meta de esta investigación es informar a la comunidad educativa (enfocándonos en los niños de sexto grado) del Colegio de la UPB y sus respectivas familias, sobre el peligro que conlleva el consumo habitual de comidas rápidas, tales como bebidas azucaradas, fritos y pasabocas de paquete con alto contenido de conservantes; los cuales producen un daño tanto fisiológico como psicológico, en especial, en edades tan tempranas como las de la población objetivo de esta investigación. Lo anterior, se pretende lograr por medio de la caracterización física y los perfiles de madurez progresiva de los estudiantes mencionados y de estudios y prácticas de laboratorio que permitirán un conocimiento más claro sobre las propiedades de ciertos alimentos y su impacto en la nutrición de los jóvenes de sexto grado.

Además de una consciencia sobre la salud, también se pretende mostrar posibilidades reales y oportunas para las diferentes tiendas escolares en cuanto a la claridad de la información nutricional de sus productos, además, de la variedad y la oferta de alimentos que ofrecen a los estudiantes.

De forma general, se esperan resultados que puedan cambiar de forma drástica las concepciones sobre la nutrición de la población objetivo, esto no sólo beneficiaría su salud, sino que lograría un gran cambio social que inicia en el Colegio de la UPB, pero que puede ser llevado a diferentes contextos, para así, finalmente responder nuestra pregunta investigativa:

¿De qué manera se afectan las condiciones fisiológicas de los estudiantes de grado 6° del Colegio la UPB por el consumo habitual de comidas chatarra como las frituras, bebidas azucaradas y snacks con alto nivel de conservantes?

**Palabras clave:** efectos, patologías, nutrición, calorías, conservantes.

### INTRODUCCIÓN:

Los alimentos son una parte vital y fundamental en la vida de todos los seres humanos; con el paso del tiempo, se ha presentado una gran evolución en la manera en la que estos se preparan, avances tan simples como el uso de especias o cubiertos, hasta grandes cambios como la cocción de la carne precedida por el descubrimiento del fuego.

Pero no todo ha cambiado para bien, en la actualidad, existe un problema que es frecuentemente comentado, pero muchos se resisten a escuchar, se trata del continuo consumo de comidas chatarras (alimentos reconocidos por su alto contenido de grasas, sal, azúcares y condimentos), y la manera en la que afectan el organismo del ser humano, en especial, en lo que se refiere a estudiantes que tienen unas necesidades desde el desarrollo biológico y unas exigencias académicas a las que responder y que se plantean desde el sistema educativo. Es claro que la mayoría de los escolares consumen snacks de paquete, compran productos fritos y altos en azúcar en las tiendas y no tienen hábitos de consumo de vegetales y frutas.; el consumismo y la búsqueda de bajos costos de producción han llevado a cadenas de comida rápida y empresas productoras a implementar una mayor cantidad de químicos, aditivos, saborizantes artificiales, conservantes y preservativos en sus productos, que son definidos como "Cualquier sustancia que, independientemente de su valor nutricional,

se añade intencionadamente a un alimento con fines tecnológicos. en cantidades controladas". (Ibáñez, Torres y Irigoyen, 2003, p.1).

Todos estos productos añadidos facilitan la producción de la comida, y hacen que esta permanezca "fresca" y con un mejor aspecto durante un mayor periodo de tiempo; agregar sabores que tendrían un gran valor económico para las empresas productoras si fueran incorporados de forma natural, no son opciones contempladas en el país, en otras palabras, existe una forma esencial para hacer que la comida sea más apetecible para el consumidor y que tenga una fabricación más barata para que el productor obtenga mayores ganancias, opción que en apariencia la sociedad respalda.

Aunque en un principio, todo resulta muy equitativo en términos de producción y compra, el que termina perjudicado debido a la adición de estos compuestos químicos es el consumidor, hay un gran daño que estos aditivos causan, tanto física como emocionalmente; Aun así, el consumo de estas comidas continúa debido a que no existe una suficiente información acerca del impacto en la salud y la alteración al desarrollo integral del ser humano.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

A pesar de que la comida es el principal motor de energía del cuerpo, la misma sociedad se ha encargado de convertirla en algo con altas posibilidades perjudiciales, esto por el continuo uso de aditivos, conservantes, grandes tasas de calorías, azúcares, grasas, entre otros componentes que representan un riesgo cuando son consumidos de manera continua, en especial, las bebidas azucaradas, frituras, snacks con alto contenido de carbohidratos y carnes frías.

Ahora, la población infantil en especial el rango de edad de 11 a 13 años (que es la población base), es la que más se ve afectada por el consumo de comida basura, esto por dos factores específicos:

1-los padres de estas nuevas generaciones normalmente llevan a sus hijos a locales de

comidas rápidas por la felicidad, precio y "buen sabor", tal como es justificado por la Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo: "La Comida Rápida es un Éxito Internacional. Su triunfo radica en la rapidez del servicio, y por otro lado en los bajos precios y la flexibilidad de horarios. Estas son las razones que llevan a las personas a frecuentar los establecimientos de comida rápida: la falta de tiempo y de poder monetario, además de que a casi cualquier hora del día se encuentran abiertos." (Oliva, Frago, 2013, p.8).

Y es que esto puede remontarse a una serie de cambios sociales ocurridos en el siglo pasado, ya que, en muchas familias, ambos padres empezaron a trabajar continuamente, por lo que sus hijos no tenían un cuidado continuo, lo que los llevó a dejar de preparar todas sus comidas en casa y así recurrir a restaurantes de comida rápida que ofrecían un servicio veloz, y que les permitía continuar con su horario sin afectar demasiado su economía.

2- Cuando van al colegio, muchos padres no empacan la lonchera a sus hijos por factores como la disponibilidad y el tiempo, lo que obliga a los pequeños a comprar sus refrigerios en tiendas escolares, como en el caso de la de la UPB, que aún no cuentan aún con información nutricional suficiente o control sobre sus productos.

Lo que buscamos con esta investigación es traer una información clara y sencilla para que tanto los alumnos como sus familias puedan conocer los perjuicios que este tipo de consumo puede traer tanto en el ámbito psicológico como en el fisiológico, que según la fuente anteriormente mencionada "no sólo puede favorecer al desarrollo de la obesidad, sino que también es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades asociadas. Por ello, hay razones de peso para crear conciencia entre la población acerca de lo que es alimento y de lo que no lo es" (Oliva, Frago, 2013, p.1) de esta manera, se podrán tomar mejores decisiones a la hora de alimentarse, y formar una generación con mejores hábitos alimenticios, respaldados por la familia y el contexto escolar.

## 2. OBJETIVOS.

### 2.1. Objetivo general

Determinar la manera en que las condiciones fisiológicas de los estudiantes de la UPB se ven afectadas por el consumo habitual de comidas chatarra.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar los hábitos alimenticios relacionados al consumo de comida rápida en los estudiantes de 6° del Colegio de la UPB
- Calcular la cantidad aproximada de azúcares, grasas, calorías y aditivos que se encuentran en una comida o lonchera promedio de los estudiantes de 6° grado del Colegio de la UPB.
- Comprobar los daños psicológicos y físicos que causa el consumo habitual de comida basura en los estudiantes de 6° del Colegio de la UPB.

## 3. REFERENTE TEORICO.

Los principales referentes teóricos de esta investigación son los estudios médicos que han demostrado que el consumo ávido de comida chatarra puede generar problemas como obesidad, hipertensión, diabetes, enfermedades cardíacas, anorexia, bulimia entre otras. Esta investigación se teoriza en resultados cuantitativos que relacionan las falencias nutricionales de su población objetiva y las consecuencias psicológicas, fisiológicas y sociales que causan a largo y corto plazo.

Se emplea, además, información sobre los perfiles de desarrollo y perfil de madurez progresiva de los estudiantes en las edades señaladas.

## 4. METODOLOGIA.

Tanto el tipo de investigación como su diseño son descriptivas, por lo que se ubica en un nivel intermedio. Nuestra muestra poblacional es bastante precisa, se trata de todos los niños de grado sexto del colegio de la UPB. También, Nuestras técnicas de recolección de datos se basan en indagar

por medio de formularios y conversiones directas acerca de los hábitos alimenticios de los estudiantes de este grado específico, también entablar conversaciones con las tiendas escolares para así conocer la información nutricional y productiva de estos alimentos. Se debe realizar por completo en base al trabajo de campo.

## 5. RESULTADOS

Hasta el momento sólo se ha realizado búsqueda documental de la investigación, por lo que aún no hemos obtenido resultados de esta, pero en el transcurso del año empezaran a mostrarse los resultados de la misma.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

Moliní, M. (2007). REPERCUSIONES DE LA COMIDA RÁPIDA EN LA SOCIEDAD. Andaluz, España. Recuperado de: [http://www.tcasevilla.com/archivos/repercusiones\\_de\\_la\\_comida\\_rapida\\_en\\_la\\_sociedad.pdf](http://www.tcasevilla.com/archivos/repercusiones_de_la_comida_rapida_en_la_sociedad.pdf)

Oliva, O y Fragoso,

S. (2013). Consumo de comida rápida y obesidad, el poder de la buena alimentación en la salud. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Guadalajara, México. Recuperado de: Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo

Pérez, M. (2009). Trastornos de alimentación, claves para prevenir, detectar y evitar este mal moderno. Montevideo, Uruguay. Editorial Latinbooks international.

Ibáñez, F. Torre, P. y Irigoyen, A. (2003). ADITIVOS ALIMENTARIOS. Navarra, España, recuperado de:

[http://www.nutricion.org/publicaciones/revista\\_agosto\\_03/Funcionales/aditivos.pdf](http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_agosto_03/Funcionales/aditivos.pdf)

# **CIENCIAS DE LA SALUD**

## CARACTERIZACIÓN DE LAS FLEBITIS EN POBLACIÓN ADULTA Y HOSPITALIZADA EN UNA INSTITUCIÓN DE ALTA COMPLEJIDAD DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

Yuliana Andrea Bedoya Córdoba, yuliana.bedoya@upb.edu.co  
Docente Verónica Andrea Álvarez Tobón, veronicaa.alvarez@upb.edu.co  
Docente Luz Adriana Campuzano Montoya, luz.campuzano@upb.edu.co  
Docente Sara Fernanda Noack Maldonado, sara.noack@upb.edu.co  
Facultad de Enfermería, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La flebitis se ha convertido en la complicación más común de la terapia intravenosa (TIV) en pacientes hospitalizados; de allí, su importancia de prevenir y controlar su aparición. Objetivo de este artículo es profundizar en la Caracterización, la frecuencia y factores relacionados con la flebitis en población adulta y hospitalizada en una Institución de alta complejidad de la Ciudad de Medellín. Metodología: Estudio descriptivo, retrospectivo. Se realizó un muestreo probabilístico por conveniencia incluyendo la revisión de historias clínicas. Se diseñó un formulario en la herramienta Magpi para la recopilación de los datos y la información fue analizada en el programa estadístico SPSS v.22. Resultados: La edad que más predominó fueron adultos mayores (60 o más años) en un 58,4%, el tipo de flebitis más representativa fue la química en el 74% de los casos, el 39% de su ocurrencia se atribuye en el turno de la tarde y los medicamentos más representativos fueron la dipirona y el tramadol en el 24,9% de los casos. Conclusiones: Se identificó la necesidad de estandarizar el proceso de venopunción y baja relación de los factores de riesgo comúnmente asociados a flebitis. Es necesario realizar estudios observacionales que permite una medición mediante el seguimiento de la ocurrencia.

**Palabras clave:** flebitis, factores de riesgo, seguridad del paciente.

### 1. INTRODUCCIÓN.

La terapia intravenosa (TIV) es uno de los procedimientos más frecuentes que se realizan en los hospitales del mundo. Tiene como objetivo administrar medicamentos y líquidos, es considerada el medio más rápido para transportar soluciones y / o fármacos a lo largo del cuerpo. En Colombia

su uso se da aproximadamente entre un 70 a 90% de los pacientes ingresados a las diferentes instituciones de salud, sin embargo, entre el 10 al 25% presenta complicaciones con su uso. Esto último se conoce como flebitis, definida como una inflamación de los vasos venosos resultado de una lesión de la pared vascular; presenta manifestaciones como: dolor, sensibilidad, inflamación, induración, eritema, calor y cordón venoso palpable), la cual puede ser provocada por medios mecánicos, químicos o infecciosos (bacteriana). Muchos factores han sido implicados en la génesis de la flebitis y de acuerdo a estos pueden ser clasificadas y pueden progresar a otras complicaciones más serias, como la formación de trombos que puede llevar a una tromboflebitis, una trombosis venosa profunda o un embolismo pulmonar, dichas complicaciones pueden conducir al uso de antibióticos, prolongando así la estancia hospitalaria y los costes de la atención en salud. Por lo anterior, y dada la importancia de la seguridad del paciente, como aspecto fundamente dentro de la calidad de la atención, se hace necesario caracterizar la ocurre de eventos adversos, como es la flebitis, determinar sus factores para precisar actividad que conduzcan a su mitigación y prevención para su ocurrencia.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La TIV se ha convertido en una herramienta esencial para el manejo y recuperación del paciente hospitalizado, y progresivamente se está incluyendo en los tratamientos del paciente domiciliario. Sin embargo, su uso sumado a la presencia de algunos factores de riesgos clínicos favorece la ocurrencia de la flebitis, la cual se ha convertido en la complicación más común del tratamiento intravenoso en pacientes hospitalizados. Esta es considerada un problema

importante en la práctica clínica por su impacto en la seguridad y calidad de la atención. De lo anterior, se conoce que su incidencia aumenta con la edad, en aproximadamente el 50% de los pacientes mayores de 60 años, además, condiciones que dificultan la circulación (enfermedad vascular periférica, y consumo de tabaco) y las condiciones que causan la falta de sensibilidad (neuropatía periférica). Otras enfermedades asociadas, especialmente diabetes, puede contribuir significativamente a la aparición de la flebitis; y otros aspectos relacionados con el entorno de la atención y la calidad de la práctica de enfermería.

Se conoce como la segunda causa de eventos adversos después de los errores en administración de medicamentos.

Adicionalmente, se conoce la flebitis como EA desencadenante en consecuencias que afectan tanto a la persona hospitalizada como al sistema sanitario, y que supone un aumento de los costes sanitarios y materiales, así como de las personas requeridas para cuidar y/o tratar al paciente. Es por ello que se han impulsado políticas de seguridad del paciente, liberada por el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la atención en salud (SOGC), cuyo objetivo es prevenir la ocurrencia de situaciones que afecten la seguridad del paciente, reducir, y de ser posible eliminar la ocurrencia de eventos adversos para contar con instituciones seguras y competitivas internacionalmente". En Colombia existe una sólida decisión por parte del gobierno, prestadores y aseguradores de desarrollar procesos que garanticen a los usuarios una atención segura en las instituciones de salud. Por lo anterior, se propone este estudio con el objetivo de determinar la frecuencia y eventos adversos relacionados con flebitis en pacientes adultos hospitalizados entre 2015 y 2017 en la Clínica Universitaria Bolivariana. Lo cual puede contribuir a mejorar los conocimientos existentes sobre las características y condiciones de riesgo que inciden en la aparición de flebitis que contribuyan a la toma de decisiones en pro de la gestión del proceso asistencial.

### **3. OBJETIVO**

Determinar la frecuencia y caracterizar las flebitis en adultos hospitalizados en la Clínica Universitaria Bolivariana entre 2015 y 2017.

### **4. REFERENTE TEÓRICO.**

El uso de los vasos sanguíneos con fines diagnósticos y terapéuticos tiene varios siglos de estudio. Investigaciones previas señalan que "el avance tecnológico producido a partir de 1950 se posibilitó el acceso a los vasos de circulación sanguínea con la utilización de materiales adecuados, mediante estricta asepsia y antisepsia a fin de evitar la infección posibilitando el procedimiento con garantías". es así como la terapia intravenosa se convierte en un proceso universal y entra a jugar un papel muy importante durante la hospitalización. Dadas a las posibles complicaciones que puede traer este procedimiento y sabiendo que gran parte de estas se pueden prevenir, existe el decreto 1011 de 2006 el cual reglamenta el sistema de garantía de calidad en los servicios de salud, de tal forma que todos los procedimientos diagnósticos y terapéuticos deben tener un protocolo de manejo que sea eficaz, eficiente y de calidad.

Dando respuesta a la seguridad del paciente, desde junio de 2008, el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) expidió los lineamientos por la implementación de la Política de Seguridad del Paciente, conscientes que es una prioridad de la atención en salud en las instituciones; dado que, los incidentes y eventos adversos son la luz roja que alerta sobre la existencia de una atención insegura. Los eventos adversos se presentan en cualquier actividad y son un indicador fundamental de su calidad, he ahí la importancia de seguir los lineamientos que presentan los protocolos de cada institución.

Además, es conveniente investigar sobre estos temas que son de suma importancia para la seguridad del paciente, lo anterior, se sustenta en la resolución 8430 de 1993 (Congreso de la República) del MSPS, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia.



Finalmente, el MSPS en Resolución 5095 de 2018 "manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario" enfoca un eje de gran relevancia que es el de seguridad del paciente; y la resolución número 003100 de 2019, la cual define los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud, establece estándares mínimos de calidad que deben cumplir las instituciones de salud, cuyo objetivo es disminuir el riesgo en la atención y garantizar la seguridad del paciente, en base a sus buenas prácticas.

## 5. METODOLOGIA.

Estudio descriptivo y retrospectivo, Se incluyeron pacientes mayores de 18 años que requirieron catéter venoso periférico y registraran eventos adversos por flebitis durante el periodo 2015 a 2017; y se excluyeron pacientes obstétricas, pacientes con información incompleta en la historia clínica y neonatos y pediátricos. La información se obtuvo por fuentes secundarias mediante la revisión de historias clínicas, se diseñó un formulario en la herramienta Magpi para la recopilación de los datos, fue tabulada en Microsoft Excel® y analizada mediante métodos de estadística descriptiva en IBM SPSS v.22.

## 6. RESULTADOS.

Se recolectaron un total de 158 historias clínicas de pacientes adultos que presentaron evento adverso por flebitis durante su hospitalización, encontrando que, de éstos, 104 (56%) eran de sexo femenino y el 58,4% de la población total eran adultos mayores (60 y más años).

El tipo de flebitis que más se presentó fue la química en 136 (74%) casos, su aparición se desarrolló entre 1 y 2 días en el 68% de los pacientes. Las condiciones de su ocurrencia

mostraron que el servicio donde más se reportó fue el de urgencias y hospitalización adulto medicina interna en un 54% de los casos, el 39% se atribuye al turno de la tarde (12:00 – 18:00 horas).

Las condiciones clínicas que predominaron por sistema en los pacientes, fueron las relacionadas con osteomuscular, digestivo y respiratorio acumulativo en un 55%. El lugar anatómico con mayor presencia de flebitis fue la vena cefálica derecha con 21,6%, seguido de la vena cefálica izquierda 13,5%.

Finalmente, los medicamentos más usados fueron la dipirona y el tramadol en el 24,9% de los casos, y en menor proporción medicamentos como la ampicilina sulbactam, vancomicina, ciprofloxacina y piperacilina tazobactam, cuyo acumulativo fue de 20,6%.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

1. Plata MCS, Remolina DV, Morales MLC. Incidencia de flebitis relacionada con el Cateterismo Venoso Periférico en personas hospitalizadas en la E.S.E Hospital Regional Manuela Beltrán - Socorro. Santander. Revista Pedagógicos, 2017.
2. Incidence and factors associated with development of phlebitis: results of a pilot study cohort. Revista de Enfermagem Referência , 2015.
3. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamientos para la implementación de la política de seguridad del paciente. 2008.
4. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución No. 3100 de 2019.
5. Urbanetto J de S et al. Fatores de risco para o desenvolvimento da flebite: revisão integrativa da literatura. Rev Gaúcha Enferm, 2018

## **ESTIGMA SOCIAL DE PROFESIONALES DE LA SALUD HACIA PERSONAS QUE USAN DROGAS.**

Valentina Vásquez Gallón, valentina.vasquezg@upb.edu.co  
Docente Andrés Felipe Tirado Otálvaro, felipe.tirado@upb.edu.co  
Facultad de Enfermería, Sede Medellín

### **RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:**

Se realizó una investigación cualitativa con enfoque hermenéutico en la cual se entrevistaron 15 profesionales sanitarios que trabajan en servicios de Atención Primaria en Salud o en centros especializados de atención a personas que usan alcohol y otras drogas en Medellín y su área metropolitana, con el objetivo de comprender las actitudes estigmatizantes hacia dicha población. Se concluye que los juicios morales y las conductas negativas de los profesionales hacia estos sujetos, derivadas de la escasa formación y entrenamiento en el tema; sumado a las debilidades propias del sistema de salud colombiano para brindar una atención integral, se convierten en importantes barreras para acceder a los servicios de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación.

**Palabras claves:** trastornos relacionados con sustancias; alcoholismo, centros de tratamiento de abuso de sustancias, atención primaria de salud.

### **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

Los Trastornos por Uso de Sustancias (TUS) son una de las condiciones más estigmatizadas a nivel mundial, incluso por encima de enfermedades como el SIDA (Van Boekel, Brouwers, Van Weeghel, & Garretsen, 2013), la depresión, la lepra o la esquizofrenia (Ronzani, Higgins-Biddle, & Furtado, 2009). La estigmatización hacia las Personas que Usan Drogas (PUD) y hacia las Personas que Usan Alcohol (PUA), no es un asunto ajeno al personal de salud (Oliveira & Ronzani, 2012); situación que se evidencia en las actitudes negativas hacia los pacientes con dicho diagnóstico por parte de los profesionales sanitarios, sumado al poco interés y satisfacción que manifiestan respecto al trabajo con esta población, ya que consideran que son sujetos desafiantes, estresantes y difíciles de manejar (Ronzani et al., 2009; Van

Boekel et al., 2013; Van Boekel, Brouwers, van Weeghel, & Garretsen, 2014).

### **2. OBJETIVOS.**

Comprender las actitudes estigmatizantes de los profesionales de salud que trabajan en Medellín y su área metropolitana, hacia las personas que consumen alcohol y otras drogas, con el fin de tener un insumo descriptivo-hermenéutico inicial para un estudio multicéntrico desarrollado por la "Red Latinoamericana de Investigación sobre Estigma y Drogas", el cual tiene como propósito evaluar una intervención para la reducción del estigma de profesionales de la salud en relación a los usuarios de alcohol y otras drogas.

### **3. REFERENTE TEORICO.**

El estigma es definido por Goffman, como un atributo negativo construido a partir de las normas y valores aceptados por la sociedad; situación que establece diferencias entre las personas que lo tienen y las que no, lo que a su vez genera reacciones de rechazo y menosprecio hacia los sujetos con tal condición, por parte de aquellos que no tienen el atributo en mención (Goffman, 1970). De manera más reciente, los profesores de la Universidad de Columbia, Link y Phelan trascienden el concepto de Goffman y definen el estigma como el resultado de un proceso que involucra cinco componentes interrelacionados entre sí, los cuales incluyen en primer lugar, el etiquetamiento de las personas debido a sus diferencias; en el segundo, la construcción de estereotipos sociales para los que portan la etiqueta negativa; en el tercero, se presenta una separación entre quienes llevan consigo la marca de indeseables y los que no; en el cuarto, debido al etiquetamiento se produce la pérdida de la condición de sujeto, lo que da lugar a situaciones de devaluación, rechazo, discriminación y exclusión; y por último, en el quinto componente, se presenta un ejercicio desigual del poder de

parte de los que estigmatizan hacia los que son estigmatizados (Link & Phelan, 2006).

#### **4. METODOLOGIA.**

Tipo de estudio y enfoque: Se realizó una investigación cualitativa, con un enfoque hermenéutico y un alcance interpretativo, acerca del estigma social de los profesionales de la salud hacia las personas que consumen alcohol y otras drogas. Lo hermenéutico se entiende como la construcción de un texto social a partir de la palabra de los actores consultados, para ser interpretado por el grupo de investigación y de manera conjunta ser triangulado con la discusión de la literatura científica sobre el tema (Cadenas, 2016).

Participantes, mapeo y muestreo: los participantes fueron 15 profesionales del área de la salud entrevistados entre los meses de mayo y junio del año 2018, diferenciando los que laboran en servicios de Atención Primaria en Salud (APS) y los que trabajan en centros especializados de atención a personas que usan alcohol y otras drogas. Se realizó muestreo intencional, que incluyó un rastreo de las principales instituciones donde laboran profesionales de la salud en las áreas mencionadas, con el objetivo de invitar a participar en el estudio a los candidatos que pudieran brindar la mejor información con relación al objetivo propuesto. Se contactaron profesionales que trabajaran en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y que quisieran compartir sus percepciones acerca del fenómeno de estudio desde diferentes perspectivas, tratando de incluir diferentes voces términos de su profesión, edad, género y experiencia profesional.

Técnica e instrumento: como técnica se eligió la entrevista en profundidad. A partir de un sistema categorial elaborado después de la primera exploración, se construyó una guía para la entrevista, buscando dar cuenta de los objetivos de la investigación.

Proceso de recolección: inicialmente se realizó un contacto con las personas y las instituciones que facilitaron la recolección, con el fin de presentarles el estudio, los responsables, los propósitos y los procedimientos necesarios para la realización del proceso. Se les indicó que la información se recogería con un criterio de

anonimato, confidencialidad y voluntariedad. Luego se procedió a realizar la entrevista según tiempo previamente acordado. La información fue grabada, transcrita e interpretada por los investigadores responsables del proyecto.

Proceso de sistematización, validación e interpretación de la información: el proceso descriptivo y de interpretación, se llevó a cabo a partir de las entrevistas transcritas; se hizo el señalamiento por párrafos de frases cortas con sentido, de donde derivaron los códigos que fueron agrupados por categorías. Posteriormente, se hizo una descripción de lo hallado y se llevaron los textos a plenaria de los investigadores, para ser revisados y confrontados en consenso. La lectura comprensiva se detuvo especialmente en relaciones, similitudes y deferencias.

Luego, se retomó la búsqueda exhaustiva de fuentes documentales por parte del equipo de investigación para analizar los resultados encontrados con el marco referencial.

Como estrategia de análisis conjunto, se partió de los resultados escritos y se cotejaron con lo hallado en fuentes secundarias y la respectiva interpretación de los investigadores.

La validación cualitativa se llevó a cabo mediante un proceso de revisión permanente y sistemático de la información recogida. Para ello los procesos de identificación de categorías previas y emergentes, los hallazgos iniciales y los análisis finales fueron trabajados por cada investigador y luego discutidos entre todos. Esto permitió un análisis interno sobre lo hallado, para obtener una visión de conjunto, de tal manera que las unidades de sentido estén presentes en sus relaciones, semejanzas y diferencias (Cadenas, 2016)

#### **5. RESULTADOS.**

Los participantes perciben el consumo de drogas dependiendo de su formación y el acercamiento que hayan tenido al tema desde la academia y desde su práctica profesional, y aunque se encontró que tanto los que trabajan en APS como los que lo hacen en centros especializados tienen un juicio estigmatizante acerca de las personas

que usan drogas, y ven la abstinencia total como el principal objetivo a conseguir, debido a la falta de criterios clínicos precisos, a la multiplicidad de factores que condicionan la adicción y a la deficiente formación que sobre el tema reciben en sus pregrados universitarios. Hay aspectos que diferencian la manera como éstos entienden el uso de sustancias, pues mientras que los primeros suelen relacionarlo de manera más frecuente con asuntos familiares y contextuales generadores de conflictos, los segundos lo asocian a factores genéticos y a una historia familiar de consumo, lo que genera una alta predisposición a la adicción.

A continuación, se describe cómo los entrevistados abordan su praxis y los sentimientos que se generan a partir de la atención que brindan a las Personas que Usan Alcohol (PUA) y a las Personas que Usan Drogas (PUD) en su ejercicio profesional.

Atención a las personas que usan alcohol y otras drogas desde la práctica profesional: se encontró que los profesionales presentan poca credibilidad y confianza hacia las PUA-PUD, debido a la falta de voluntad de dichos sujetos para suspender o abandonar el consumo; circunstancia que genera complicaciones y sobrecostos al sistema, ya que dichos pacientes recurren con menor frecuencia a los servicios de salud y cuando lo hacen, la gravedad de la atención es mucho más alta. Esta situación se refleja en la práctica en la poca motivación por parte de los profesionales para la atención de esta población.

Sentimientos respecto a la atención de personas que usan alcohol y otras drogas: debido al acercamiento académico al tema, al entrenamiento específico recibido, al tipo de pacientes que manejan y a la experiencia profesional; los sentimientos que se generan a partir de la atención de las PUA-PUD en la praxis son diferentes para quienes laboran en servicios especializados, que para aquellos que lo hacen en APS, pues mientras que los primeros manifiestan asuntos relacionados básicamente con el sistema de salud colombiano, los segundos al no tener contacto de manera permanente con este tipo de pacientes, manifiestan asuntos de tipo personal frente a la atención.

Del mismo modo, fue común encontrar en los relatos de los entrevistados de APS sentimientos de lástima, tristeza y pesar hacia las PUD, en especial hacia aquellos que iniciaron su consumo a una edad temprana; sentimientos que posteriormente se transforman en impotencia, cuando al hacer la intervención del caso desde las posibilidades que les brinda su conocimiento y la ley, no encuentran una respuesta positiva por parte de los usuarios, cuando éstos manifiestan su intención de no querer abandonar el consumo; hecho que se refleja en la práctica comunitaria en una distancia social hacia estas personas, debido a la frustración que les genera no poder hacer nada por una persona que no tiene interés en buscar ayuda a su problema.

Estigma hacia las personas que usan alcohol y otras drogas: aunque en las entrevistas, tanto los profesionales de APS como aquellos que trabajan en servicios especializados manifestaron no tener actitudes estigmatizantes, es frecuente que empleen etiquetas derivadas de su formación clínica para referirse a sus pacientes. Del mismo modo, es común que los profesionales sanitarios trasladen la responsabilidad del estigma en los demás: la familia, la sociedad e incluso otros profesionales.

Los participantes del estudio no desconocen los importantes avances que sobre el tema se han logrado en el país en materia legislativa, sin embargo, manifiestan que aún persiste una marcada discriminación hacia las PUA-PUD debido a los mitos que en la sociedad se han tejido en torno al consumo de sustancias; situación que se hace manifiesta en la práctica en múltiples dificultades para acceder a una atención integral, en tanto las instituciones de salud ponen diferentes barreras burocráticas para la no prestación del servicio, debido al costo que implica tratar una adicción, considerando la poca motivación de los pacientes por su recuperación, las múltiples recaídas y la escasa evidencia de efectividad de los tratamientos en términos de abstinencia total, con lo cual reflejan un desfase entre lo moral y lo ético al momento de la atención de esta población.

Lo anterior, limita las posibilidades de atención a la capacidad de pago de los usuarios, ya que los obliga a tener que buscar tratamientos de manera particular, pues el Sistema no tiene el músculo suficiente para dar respuesta las necesidades esta población. Esto a su vez favorece el acceso a diferentes alternativas de tratamiento por fuera de las contempladas en el sistema de salud colombiano, las cuales en múltiples ocasiones obligan a las PUA-PUD a trabajar vendiendo dulces o galletas para poder cubrir con esto el costo de sus tratamientos.

Por último, los participantes del estudio manifiestan que aunque el Estado tiene la responsabilidad de velar por la garantía del derecho fundamental a la salud para la población sin discriminación, los profesionales sanitarios también tienen un papel protagónico en este asunto, al ser los encargados de identificar, diagnosticar, intervenir o remitir los casos a un nivel de complejidad mayor; en tal sentido, admiten que el trato despectivo y estigmatizante hacia las PUA-PUD retrasa la búsqueda de tratamiento y dificulta la alianza terapéutica, motivo por el cual abogan por la necesidad de una mayor capacitación y entrenamiento en el manejo de esta población, para lo cual se requiere de una mayor inversión presupuestal por parte del Estado y un compromiso firme desde la academia por los temas de salud mental.

## 6. CONCLUSIONES.

Los profesionales de la salud atribuyen estereotipos negativos a PUA\_PUD, pues entienden el consumo como una condición negativa, independiente del servicio donde laboren. Ya que los usuarios de dichas sustancias presentan múltiples recaídas y reingresos al sistema, debido al escaso compromiso que tienen frente a su recuperación, los profesionales sanitarios, ven frustradas sus esperanzas de que se alcance el objetivo primordial buscado, la abstinencia total. Esta situación se manifiesta en la práctica en comportamientos represivos, disuasivos o autoritarios hacia a esta población, sin un análisis situacional profundo y consciente acerca de las condiciones que atraviesan el consumo, debido a que frecuentemente se

centra la atención en las drogas y no en los sujetos.

Las actitudes negativas de los profesionales de la salud hacia las PUA-PUD, al igual que los enfoques evitativos para la atención de esta población, se convierten en una importante barrera para acceder a los servicios de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación, lo cual, sumado a las debilidades propias del sistema de salud colombiano para brindar una cobertura integral en salud y a la moralización, derivada de la escasa capacitación de los profesionales sanitarios para comprender un fenómeno hipercomplejo, genera mayores dificultades para la atención, lo que podría no solo agravar la condición de salud de las PUD, sino también, afectar su calidad de vida, tal como lo indica la literatura disponible sobre el tema (Felicissimo, Ferreira, Soares, Silveira, & Ronzani, 2013; Ronzani et al., 2009).

**Limitaciones:** este artículo recoge los testimonios de los profesionales de la salud entrevistados sobre el estigma social hacia las personas que consumen de alcohol y otras drogas desde su perspectiva personal; en tal sentido, es preciso aclarar que al acercarse al tema desde un enfoque histórico hermenéutico, la interpretación de los datos no es aséptica; ya que justamente la hermenéutica en términos de Geertz es la comprensión de la comprensión (Geertz, 1994), y ya que la comprensibilidad se alcanza por medio de la interacción de los sujetos a través del lenguaje (Gadamer, 2007) en un proceso en el cual el investigador involucra de manera directa su experiencia con los datos provenientes de las narraciones de los informantes, (Taylor & Bogdan, 1987), los hallazgos no alcanzan un nivel de generalización en términos de inferencia estadística. A pesar de esto, la investigación cualitativa como lo plantean Ercikan y Roth (Ercikan & Roth, 2016), permite hacer un tipo de generalización esencialista, la cual no pretende hacer afirmaciones causales en términos probabilísticos, sino más bien a través de la narración de los participantes, identificar los aspectos generales (comunes) del fenómeno que se pueden aplicar a la población, motivo por el cual se invita a leer los hallazgos en el contexto y temporalidad histórica en los que se allegaron.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Goffman E. Estigma: la identidad deteriorada. 10.a ed. Buenos Aires: Amorrortu; 2006. 172 p.

Link BG, Phelan JC. Stigma and its public health implications. Lancet. 2006;367(9509):528–529

Oliveira MC de, Ronzani TM. Estigmatização e prática de profissionais da APS referentes ao consumo de álcool. Psicol Ciênc Prof. 2012;32(3):648–661

Van Boekel, L. C., Brouwers, E. P., Van Weeghel, J., & Garretsen, H. F. Stigma among health professionals towards patients with substance use disorders and its consequences for healthcare delivery: systematic review. Drug and alcohol dependence, 2013; 131(1-2), 23–35

Soares RG, Silveira PS da, Martins LF, Gomide HP, Lopes TM, Ronzani TM. Distância social dos profissionais de saúde em relação à dependência de substâncias psicoativas. Estud Psicol. 2011;16(1):91–8

## ESTUDIO MULTICÉNTRICO SOBRE LA REDUCCIÓN DEL ESTIGMA ASOCIADO AL USO DE DROGAS. (PROYECTO COLOMBIA).

Valentina Vásquez Gallón, valentina.vasquezg@upb.edu.co  
Docente Andrés Felipe Tirado Otálvaro, felipe.tirado@upb.edu.co  
Facultad de Enfermería, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El estigma que los profesionales de la salud poseen con relación a los usuarios tiene diversas consecuencias negativas y afecta la calidad en la prestación tanto de los servicios salud especializados como en los de atención primaria. Este estudio multicéntrico tiene como objetivo realizar una intervención con los profesionales de la salud con el propósito de reducir el estigma, evaluando asimismo su efectividad. Será utilizado un diseño cuasi-experimental de pre y post test con un grupo de control no equivalente. En cada centro colaborador será seleccionada una muestra de 100 profesionales de la salud que trabajan en servicios especializados en el tratamiento de usuarios de drogas y en la atención primaria, entre estos 50 compondrán el grupo experimental (GE) y otros 50 el grupo de control (GC). En cada grupo 25 profesionales serán de servicios especializados y 25 de atención primaria. La distribución de los sujetos en los grupos GE y GC será hecha de forma no aleatoria y los grupos serán equiparados con relación a algunas variables de interés. Será realizada la evaluación de los sujetos antes (pre-test) y un mes después de la intervención (post-test), a partir de siete instrumentos: una escala que verifica la deseabilidad social en las respuestas de los entrevistados (MC-SDS-BR); tres escalas que evalúan indicadores de estigma-actitudes, conocimiento e intenciones comportamentales (AQ-27, MICA y OMS.HC); un cuestionario demográfico y de informaciones sobre la salud; grupo focal, entrevistas individuales para investigar los aspectos adicionales sobre el estigma; y un cuestionario de opinión sobre la intervención. Los cinco primeros instrumentos serán aplicados a los profesionales de los grupos GE y GC en el pre y en el post-test, y los demás serán aplicados al GE en el post-test. La intervención estará basada en dos de las estrategias que han sido consideradas por la

literatura como las más efectivas para reducir el estigma: la educación y el contacto. Para la estrategia educativa se realizará un entrenamiento junto al GE que incluirá actividades prácticas basadas en la terapia de aceptación y compromiso y una cartilla sobre la reducción de estigma con relación a los usuarios de drogas. Para la estrategia de contacto será exhibido un video con elementos disparadores sobre el proceso de estigmatización. El GC solamente recibirá la cartilla. Cada centro colaborador será el responsable de seleccionar los profesionales participantes, recolectar y analizar los datos cualitativos y cuantitativos. Los sujetos firmarán un formato de consentimiento informado para participar del estudio, todos los parámetros éticos previstos serán respetados.

**Palabras claves:** trastornos relacionados con sustancias; alcoholismo, centros de tratamiento de abuso de sustancias, atención primaria de salud.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El uso de drogas es un elemento que hace parte de la historia humana presentando diferentes funciones y finalidades. Entre estas se encuentran incluso prácticas religiosas y rituales, recreativas e incluso terapéuticas (Ronzani, Noto, Silveira, 2014). Diversos estudios han demostrado que el estigma está asociado a impactos globales en la vida del portador de una condición estigmatizante, tales como la pérdida de autoestima y autoeficacia disminuyendo además sus perspectivas ya limitadas de recuperación, que están asociadas a una red social más restringida, a la anticipación del rechazo en situaciones sociales y al recurrente aislamiento social incluyendo el desempleo (Hasson-Ohayon, Levy, Kravetz, Vollanski-Narkis, & Roe, 2011; Rusch, Todd, Bodenhausen, Olschewski, & Corrigan, 2010; Yanos, Lysaker, & Roe, 2010; Livingston & Boyd, 2010; Tsang, Fung, &

Chung, 2010; Schomerus et al., 2011). Los profesionales sanitarios tienen una postura altamente moralista frente al uso de drogas (Oliveira et al., 2012), entienden el consumo como un problema de carácter y responsabilizan a los usuarios de su condición (Ronzani, Noto, & Silveira, 2015), motivo por el cual la gran mayoría de profesionales que trabajan en atención primaria en salud, manifiesta no tener motivación para la atención de los usuarios de dichas sustancias, debido a la creencia arraigada que estos sujetos nunca dejarán de consumir (Ronzani, Noto, & Silveira, 2015). El estigma aparece como un factor que influye en los resultados de las intervenciones de los servicios de salud y se constituye en una variable importante para mejorar la calidad de vida de las personas aquejadas por alguna enfermedad (Hansson, 2006). Por este motivo, se hace necesario realizar estudios que evalúen las actitudes y comportamientos de los profesionales sanitarios hacia las personas que usan drogas, como un paso inicial en el cambio en la praxis de atención primaria en salud a la hora de abordar a esta población (Oliveira et al., 2012). De ahí surge la necesidad de evaluar una intervención para la reducción del estigma de profesionales de servicios especializados y de atención primaria en salud en relación a los usuarios de alcohol y otras drogas.

## 2. OBJETIVOS.

General.

Evaluar una intervención para la reducción del estigma de profesionales de servicios especializados y de atención primaria en salud en relación a los usuarios de alcohol y otras drogas.

Específicos.

- Comparar las actitudes, las reacciones emocionales y las intenciones comportamentales de esos profesionales en relación a los usuarios de alcohol y otras drogas antes y después de la intervención.
- Comparar entre los profesionales incluidos en el estudio la estigmatización de los usuarios de alcohol y otras drogas, así como los resultados de la intervención para la reducción del estigma

- Interpretar las concepciones de los profesionales sobre los determinantes del consumo del alcohol y otras drogas
- Comprender de qué forma los profesionales de la salud legitiman y/o deconstruyen las actitudes estigmatizantes asociadas al uso del alcohol y otras drogas vinculadas a la raza, a la pobreza y a la violencia

## 3. REFERENTE TEORICO.

La estigmatización al ser un proceso social se encuentra vinculada a fenómenos de desigualdad e inequidad (Vázquez & Stolkiner, 2009); los cuales, en términos de Amartya Sen, hacen referencia a diferencias respecto al género, la etnia, la cultura y la clase social (Sen, 2004). Es por esto que la atención primaria en salud debe trascender la transmisión de conocimientos y hacerse desde una perspectiva integral (Pereira B, Antunes da Costa P & Ronzani, 2016), involucrando en los procesos de intervención a las familias de las personas que usan drogas, a la comunidad, los servicios de atención y los movimientos colectivos de usuarios de drogas, de acuerdo con los contextos y particulares de cada población (Pereira B, Antunes da Costa P & Ronzani, 2016), sin que la responsabilidad recaiga únicamente en una de las partes involucradas (Ronzani, Noto, & Silveira, 2015). lo que implica trabajar en términos de equidad y justicia social, con el objetivo de poder garantizar medidas de intervención para todos los ciudadanos en igualdad de condiciones ante la ley (UNODC, 2011), a través de medidas que permitan la articulación efectiva entre el sistema de salud y la sociedad (Costa et al., 2013) las cuales deberán estar basadas en la no discriminación de los grupos más vulnerables, como las poblaciones de bajos recursos económicos, las comunidades urbanas marginales y las personas con orientación sexual diferente, entre otras (Amador & Cortes, 2016; Uprimny et al., 2014a).

## 4. METODOLOGIA.

Entre los lineamientos usados en las investigaciones evaluativas, será adoptado un diseño cuasi-experimental (Cozby, 2003) de pre y post-test con un grupo de control no equivalente, en el cual el grupo experimental



(GE), cuya intervención estará presente, y el grupo de control (GC), cuya intervención estará ausente, no son formados por medio de una distribución aleatoria (Campbell & Stanley, 1979; Selltiz et al., 1987; Cozby, 2003). En este estudio, los sujetos del GE y del GC serán equiparados con relación a algunas variables de interés señaladas por la literatura del área que pueden influenciar el estigma. Considerando el delineamiento de investigación adoptado, la recolección de los datos de los sujetos de ambos grupos será hecha en dos momentos distintos, antes de la intervención y un mes después de esta. Los datos serán recolectados y los resultados serán analizados a partir de una metodología cuantitativa. Además de estos análisis, serán recolectadas y analizadas informaciones cualitativas sobre los efectos de la intervención.

Será seleccionada una muestra no probabilística de la población objeto previamente definida (Contandriopoulos, Champagne, Potvin, Denis, & Boyle, 1994; Selltiz et al., 1987; Maroco, 2007). De los subtipos de muestra no probabilística, será utilizado el muestreo por cuotas, en el cual está la identificación de algunas características de interés en la población objeto de acuerdo con los objetivos del estudio. Posteriormente, se buscará reducir esas características en la muestra. En la medida en que son identificadas cuotas, la selección de los sujetos es, usualmente, realizada de modo intencional, es decir, mediante criterios de conveniencia. Será seleccionada en cada centro colaborador una muestra compuesta por 100 sujetos que serán invitados para participar en el estudio, contando con 50 de servicios especializados para atender a los usuarios de alcohol y otras drogas y 50 de servicios de atención primaria en salud.

Los 100 sujetos seleccionados serán distribuidos en igual porcentaje para el GE y el GC, dentro de los cuales 25 serán de servicio especializado y los demás de atención primaria, todo esto con el fin de intentar volverlos equivalentes al GE con relación a las variables de interés. La muestra total que participará de la intervención será compuesta por 700 profesionales (100 de Colombia) y el resto de los demás países de la Red

Latinoamericana de Investigación sobre Estigma y Drogas.

Para la evaluación cualitativa, serán seleccionados profesionales a partir del análisis inicial de los datos cuantitativos buscando identificar los casos outliers en relación a las actitudes de los profesionales con los usuarios de drogas. A partir de tal identificación, serán realizadas entrevistas individuales y grupos focales con el fin de comprender aspectos específicos relacionados a las actitudes de esos profesionales frente a los usuarios. Por lo tanto, la definición del muestreo dependerá de los resultados encontrados en la primera fase de la investigación.

### **Instrumentos**

Todos los instrumentos serán aplicados a los profesionales de los grupos GE y GC, con excepción del grupo focal, las entrevistas individuales y el cuestionario de opinión sobre la intervención, que serán utilizados solamente con el GE. Todos los instrumentos de medida serán sometidos a un estudio piloto para poder verificar la facilidad de comprensión de sus preguntas.

Todos los instrumentos serán aplicados a los profesionales de los grupos GE y GC, con excepción del grupo focal, las entrevistas individuales el cuestionario de opinión sobre la intervención, será utilizado solamente con el GE. Todos los instrumentos de medida serán sometidos a un estudio piloto para poder verificar la facilidad de comprensión de sus preguntas. a continuación, se presentan los instrumentos a aplicar:

1) Escala de deseabilidad social de Marlowe-Crowne (MC-SDS-BR): este instrumento evalúa la tendencia de los participantes de investigaciones psicológicas para aportar respuestas socialmente deseables, lo que puede ocasionar distorsiones en los resultados de los estudios. Esta escala fue originalmente elaborada por Crowne y Marlowe (1960). Este instrumento será aplicado antes de la intervención.

2) Cuestionario de atribución (AQ-27) - Adaptado para usuarios de alcohol y otras drogas: elaborado originalmente por Corrigan, Markowitz, Watson, Rowan y

Kubiak (2003), este instrumento evalúa globalmente el estigma por medio de nueve dimensiones, a saber: responsabilidad, rabia, pena, ayuda, peligrosidad, miedo, evitación, segregación y coerción. Este será aplicado antes y un mes después de la intervención en ambos grupos.

3) Mental Illness: Clinicians' Attitudes Scale (MICA-4): Esta escala está compuesta por 16 ítems y las opciones de respuesta para cada uno de estos están dispuestas en una escala de tipo Likert de seis puntos. El puntaje total se obtiene por la suma de las respuestas a los ítems, indicando que cuanto mayor sea el puntaje más negativas y estigmatizantes son las actitudes, en una franja que va de 16 hasta 96. Este instrumento será aplicado antes de la intervención y un mes después de esta en ambos grupos.

4) The Opening Minds Scale for Health Care Providers (OMS-HC): este instrumento evalúa las actitudes y las intenciones de comportamiento en relación a las personas con trastornos psiquiátricos, bajo la perspectiva de los profesionales de la salud. El puntaje total es obtenido por la suma de las respuestas a los ítems en una franja que varía de 20 a 100, indicando que cuanto mayor sea el puntaje será también el estigma. Este instrumento será aplicado antes de la intervención y un mes después en ambos grupos.

5) cuestionario sociodemográfico y deformaciones sobre la salud: este instrumento será utilizado para describir las características demográficas de los entrevistados tales como sexo, edad, estado civil, profesión, escolaridad y religión. Este cuestionario constará exclusivamente de preguntas objetivas y será elaborado con base en la literatura.

6) grupo focal y entrevistas individuales: serán realizados para conocer de manera más profunda las concepciones de los profesionales de la salud en relación a los constructos evaluados en este estudio que fueron descritos anteriormente. Las Entrevistas y el grupo focal serán realizados un mes después de intervención con el grupo experimental.

7) cuestionario de opinión sobre la capacitación: este instrumento será utilizado

para evaluar la opinión de los profesionales de la salud sobre la capacitación realizada. Este cuestionario está compuesto por preguntas abiertas y cerradas y será elaborado posteriormente. Será aplicado en el último día de la intervención al Grupo Experimental.

Presentación del tipo de investigación, diseño de investigación, Población-muestra, Técnicas de recolección de datos.

La información recolectada será editada en bancos de datos predefinidos y estandarizados, en los cuales serán reunidos datos cuantitativos de los diferentes centros para fin de análisis individuales y de comparación. Para alcanzar los objetivos anteriormente descritos serán realizados análisis de normalidad de los datos, análisis estadísticos descriptivos, bivalente y multivalente, según el nivel de medición deseado y los objetivos de cada análisis. Los datos cualitativos referentes al grupo focal, a las entrevistas individuales las preguntas abiertas del cuestionario de opinión sobre la capacitación, también serán compilados en bancos de datos predefinidos y posteriormente analizados a partir del análisis del contenido de tipo temático (Gomes, 2009).

## 5. RESULTADOS.

Se realizó capacitación por parte del equipo de Brasil al equipo de Colombia en agosto de 2018 para realizar la intervención

Se realizó prueba piloto con profesionales de la Corporación Surgir en abril de 2019

El estudio inició su ejecución en su componente cuantitativo el 10 de octubre de 2019, hasta el momento se ha realizado la intervención con 32 profesionales de APS, vinculados a la Secretaría de Inclusión Social del Municipio de Medellín (psicólogos, trabajadores sociales, educadores físicos, enfermeras, médicos, técnicos en gerontología, entre otros)

Se están estableciendo contactos con diferentes instituciones para realizar las actividades programadas con el grupo control y estamos a la espera de sus respuestas

El estudio inició en Brasil, Colombia y Uruguay. Estamos a la espera de su inicio en Argentina y México.

## **6. BIBLIOGRAFIA.**

1. Ahmedani, B. K. (2011). Mental Health Stigma: Society, Individuals, and the Profession.

Journal of Social Work Values and Ethics, 8(2), 4-1-4-16.

2. Angermeyer, M. C., & Matschinger, H. (2004). The Stereotype of Schizophrenia and Its

Impact on Discrimination Against People With Schizophrenia: Results From a Representative

Survey in Germany. Schizophrenia Bulletin, 30(4), 1049-1061.

3. Corrigan P. W., Morris, S. B., Michaels, P. J., Rafacz, J. D., Rüsck, N. (2012). Challenging the public stigma of mental illness: a meta-analysis of outcome studies. Psychiatric Services, 63(10), 963-73. doi: 10.1176/appi.ps.201100529.

4. Evans-Lacko, S., Courtin, E., Fiorillo, A., Knapp, M., Luciano, M. ... & Thornicroft, G. (2014). The state of the art in European research on reducing social exclusion and stigma related to mental health: A systematic mapping of the literature. European Psychiatry, 29 381-389.

5. Goffman, E. (1970). Estigma e identidad social. En Goffman, E., Estigma: la identidad deteriorada (10.a ed.). Buenos Aires: Amorrortu: 11-55

# FACTORES DE RIESGO PARA EL CONSUMO DE ESTIMULANTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, 2018.

Astrid Carolina Salazar Gómez, astridc.salazar@upb.edu.co  
Laura García Vásquez, laura.garciav@upb.edu.co  
Docente Andrés Felipe Tirado Otálvaro, felipe.tirado@upb.edu.co  
Docente Juan David Velásquez Tirado, juan.velasquez@upb.edu.co  
Facultad de Enfermería y Facultad de Medicina, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El creciente abuso de sustancias psicoactivas y sus consecuencias representan un problema global de salud pública y los estudiantes universitarios son uno de los grupos en riesgo de abuso de sustancias debido al estrés psicológico que representa el cambio de responsabilidades de su educación básica y las adquiridas en la universidad.

En esta investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de consumo de estimulantes del sistema nervioso central en estudiantes de la Escuela Ciencias de la Salud de la Universidad Pontificia Bolivariana y su asociación con algunos factores demográficos clínicos y académicos.

Estudio observacional analítico transversal, que incluyó la totalidad de estudiantes matriculados mayores de 18 años que quisieron participar voluntariamente en el estudio (n=692). Se aplicó una encuesta autodilenciada que incluyó variables demográficas, académicas, de salud y relacionadas con el consumo. Se realizó análisis descriptivo, bivariado y multivariado. Los estudiantes firmaron consentimiento informado voluntario y se tuvo aprobación por el Comité de Ética de la Universidad.

Dentro de los resultados se destaca que, 682 (98,6%) consumieron alguno de los estimulantes por los que se preguntó al menos una vez en la vida, siendo el café la bebida que representa la mayor prevalencia de consumo del en un 93,6% de la población estudiantil. Estudiar un posgrado, estudiar y trabajar al mismo tiempo y trabajar tiempo completo se comportan como factores de riesgo para el consumo habitual de café, mientras que, tener tiempo suficiente para estudiar se comportó como factor protector.

Se concluye que, debido a las prevalencias de consumo encontradas y los factores asociados a las mismas, es preciso implementar acciones educativas y de intervención temprana, orientados a la disminución del consumo en la población objeto de estudio.

**Palabras clave:** cocaína, energizantes, cafeína, medicina, enfermería.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Los estimulantes del sistema nervioso central son sustancias psicoactivas que producen una activación elevada de las funciones cerebrales, potenciando el rendimiento cognitivo, el estado de alerta, el rendimiento físico y el estado de ánimo, haciendo popular su consumo dentro de comunidades educativas que buscan generar resultados similares<sup>1</sup>.

Dentro de los estimulantes de uso más común se encuentra las bebidas energizantes y cafeinadas, medicamentos como metilfenidato, modafinilo, armodafinilo y algunas sustancias como anfetaminas y cocaína. Estas son populares por varias razones como su fácil acceso, su precio y el efecto rápidamente logrado la mayoría de las veces<sup>2</sup>.

En los últimos años se ha visto un incremento importante en el mercado y consumo de bebidas energizantes no alcohólicas, el café y otras sustancias encargadas de producir la estimulación necesaria para el rendimiento físico principalmente<sup>3</sup>.

Se dice que, en Latinoamérica para los últimos años, el incremento de consumo de las bebidas cafeínas ha sido de un 64,9% y de estas personas el 87,6%, las han consumido junto con otras sustancias como alcohol y/o medicamentos. Estudios de la

OMS y la OPS, realizados en diferentes países de América Latina, reafirman este tipo de información y señalan que las edades promedio de consumo de estas bebidas y sustancias estimulantes del sistema nervioso central, se encuentran entre los 15 a los 25 años<sup>4</sup>.

De esta manera el estudio buscó determinar la prevalencia de consumo de estimulantes del sistema nervioso central en estudiantes de la Escuela Ciencias de la Salud de la Universidad Pontificia Bolivariana y su asociación con algunos factores demográficos, clínicos y académicos.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

El consumo de estimulantes es frecuente. Son sustancias que gozan de una alta popularidad y publicidad por sus propiedades activadoras y las sobrevaloradas características de inocuidad que se les atribuye.

Hay poblaciones especialmente propensas a su consumo. La literatura ha considerado su uso en grupos específicos como los trabajadores nocturnos, los estudiantes universitarios, el personal de salud<sup>5</sup>.

Los jóvenes, constituyen una población especialmente vulnerable; los estudiantes universitarios son uno de los grupos en riesgo de abuso de sustancias debido al estrés psicológico que representa el cambio de responsabilidades de su educación básica y las adquiridas en la universidad.

Históricamente, los estudiantes universitarios han sido grandes abusadores de sustancias tales como el tabaco, el alcohol, el cannabis y diversos medicamentos psicoactivos por diversas razones, a pesar de sus conocidos efectos nocivos. Este consumo se ve favorecido, debido a que no sólo consideran que los estimulantes son ventajosos para mejorar el rendimiento académico, sino también para liderar un estilo de vida activo, equilibrar los estudios y el tiempo libre.

Los estudiantes de profesiones de la salud son susceptibles a el consumo de estas sustancias y experimentan las tasas más altas de depresión, agotamiento y enfermedades mentales que el resto de la

población general, con deterioro de la salud mental durante el curso de sus programas educativos<sup>5</sup>.

En estudiantes de medicina en Chile se encontró una prevalencia de 92,5% en consumo de al menos una sustancia psicoactiva para aumentar el rendimiento académico y del 14% de sustancias ilícitas para la misma finalidad. La principal sustancia consumida fue cafeína en un 80%, seguido por los suplementos multivitamínicos. En el grupo de medicamentos, el modafinilo fue el más frecuente con un consumo cercano al 30%. Este estudio consideró sustancias estimulantes y tranquilizantes respecto a dos situaciones prototipo en las cuales un estudiante consume alguna sustancia con fines académicos, es decir, para estimularse, para estudiar, para tranquilizarse, para rendir en evaluaciones o en respuesta al estrés secundario a la demanda académica.

Con relación al consumo de bebidas energizantes en estudiantes de ciencias de la salud, un estudio realizado en Tunja arrojó una prevalencia de 53.73%, con un predominio de consumo ligeramente mayor en mujeres. En México, un estudio de 2013 mostró que el 76% de los estudiantes de medicina encuestados habían consumido una bebida energizante. En el 36% de los estudiantes el motivo de consumo fue para estudiar, 33% durante la preparación de exámenes y 20% para completar las tareas académicas.

El consumo de estimulantes ha sido estudiado en población universitaria. En 2013 en Honduras, se estudiaron 1950 estudiantes universitarios y encontraron que el 77% de los habían consumido estimulantes en algún momento del año académico; con predominio del sexo femenino y la mayoría eran menores de 25 años. El estimulante de mayor consumo fue cafeína en el 58% seguido por las bebidas energizantes en una tercera parte de la población estudiada. Es llamativo que una cuarta parte de los estudiantes desconocía los efectos colaterales no deseados, que el 75% tenía conocimiento de los efectos y a pesar de ello, continuaba con su consumo.

Las prevalencias de consumo se han descrito con cifras elevadas en diferentes estudios. Con una prevalencia de consumo al menos una vez en la vida superior al 98% de alguna de las sustancias estimulantes evaluadas, la población de estudiantes de medicina y enfermería de pre y posgrado del estudio, buscan mejorar las condiciones necesarias para aumentar el desempeño académico. Impresiona una elevada proporción de consumo si se compara con estudios en otras latitudes como el estudio realizado en la Universidad de Medicina de Silesia en Polonia donde se identificó un consumo de sustancias energizantes en población estudiantil de 38%.

### 3. OBJETIVOS.

**Objetivo general:** Determinar la prevalencia de consumo de estimulantes del sistema nervioso central en estudiantes de la Escuela Ciencias de la Salud de la Universidad Pontificia Bolivariana y su asociación con algunos factores demográficos clínicos y académicos.

#### **Objetivos específicos:**

- Describir la muestra según variables demográficas, clínicas, académicas y de consumo.
- Comparar la prevalencia de consumo de estimulantes del sistema nervioso central en estudiantes en estudiantes según variables demográficas, clínicas y académicas.
- Comparar la proporción de estudiantes con síntomas de abstinencia o toxicidad de cafeína según variables demográficas, clínicas y académicas.
- Explorar la asociación de consumo de estimulantes del sistema nervioso central en estudiantes en estudiantes con algunas variables demográficas, clínicas y académicas.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

Los psicoestimulantes, psicotónicos, psicoanalépticos o energizantes psíquicos, son drogas que tienen algunos efectos benéficos, pero expresan un importante potencial de abuso. Se ha clasificado a los estimulantes del Sistema Nervioso Central (SNC) en menores y mayores. Se dan denominado estimulantes a los que comparten una estructura química como

metilxantinas. Pueden incluirse en este grupo a teobromina (extraída del chocolate), la teofilina (proveniente del té) y la cafeína (proveniente del café). Por su parte, como estimulantes mayores se consideran la estircnina, las anfetaminas y sus derivados (metilfenidato, pemolina) y la cocaína<sup>1</sup>. Acá se explican unas de las principales sustancias usadas:

#### **Metilxantinas.**

Estas sustancias provienen de plantas que se distribuyen ampliamente. Las bebidas preparadas con ellas como el café, el té, el chocolate, la guaraná o el mate, representan probablemente las drogas más usadas por diferentes grupos sociales. Este consumo se deriva de los ya conocidos efectos estimulantes, de elevación del estado de ánimo y aumento de la capacidad de trabajo<sup>2</sup>.

#### **Anfetaminas.**

Existen tres tipos de amfetamina de uso clínico: la dextroamfetamina, el sulfato de amfetamina y la metanfetamina. Las amfetaminas son potentes agonistas catecolaminérgicos y actúan directamente en los receptores de membrana de la adrenalina, noradrenalina y serotonina, e inhiben su recaptura por las terminales nerviosas, lo que produce un efecto prolongado a nivel de los receptores. Al actuar en estas estructuras hay una activación de los mecanismos del despertar, aumento de la concentración mental, mayor actividad motora, disminución de la sensación de fatiga, elevación del estado de ánimo, inhibición del sueño y del hambre. A dosis menores se puede observar lo contrario, un efecto sedante.

#### **Cocaína.**

Los efectos de la cocaína se resumen en euforia, aumento de la energía mental y física, desaparición de la fatiga, mayor alertamiento, anorexia, y elevación del estado de ánimo. Estos efectos se sustituyen después por sus inversos<sup>13</sup>. Cuando los efectos estimulantes han desaparecido, el sujeto reporta estar más cansado que antes y también más deprimido, particularmente después del uso prolongado. La cocaína produce tolerancia

rápidamente, a dosis elevadas dependencia física y gran dependencia psíquica.

### **Bebidas energizantes.**

Son bebidas que gozan de una alta popularidad y publicidad por sus propiedades estimulantes y las características de inocuidad que se les atribuyen<sup>15</sup>.

Con el consumo crónico puede presentarse dependencia a la cafeína que genere un síndrome de abstinencia tras la suspensión abrupta. Por esta capacidad de inducir tolerancia y abstinencia, algunos autores sugieren que tiene características adictivas y no recomiendan su uso en pacientes con vulnerabilidad a la adicción y en menores de edad, ya que además de lo anterior puede establecerse a posteridad un síndrome de hiperactividad<sup>19</sup>.

## **5. METODOLOGÍA.**

Estudio observacional, analítico y transversal. No se realizó cálculo de tamaño de la muestra ya que se trabajó con la totalidad de estudiantes matriculados mayores de 18 años que quisieron participar voluntariamente en el estudio y que no cumplieran con los criterios de exclusión (signos clínicos evidentemente visibles de consumo de alcohol u otras drogas, extranjeros o estudiantes que se encuentren realizando pasantías o intercambios en la Universidad).

Se aplicó una encuesta auto diligenciada en la cual se evaluaron variables demográficas (sexo, edad, estado civil, con quien vive), académicas (programa al que pertenece, promedio académico, cancelación de materias, hábitos de estudio), de salud (auto reporte de diagnóstico de trastorno de déficit de atención por hiperactividad, trastorno depresivo mayor, trastorno de ansiedad generalizado y trastornos del sueño), al igual que variables relacionadas con el consumo (prevalencia de consumo de café, gaseosas negras, bebidas energizantes, metilfenidato, modafinilo, armodafinilo, anfetaminas y cocaína al menos una vez en la vida, en el último año y la última semana, frecuencia, motivos de consumo y forma de adquirir las sustancias estudiadas), síntomas abstinencia (irritabilidad, cefalea, somnolencia, fatiga y ánimo depresivo) y

síntomas de toxicidad (enrojecimiento facial, diarrea, taquicardia, contracciones musculares, nerviosismo y pensamiento acelerado) según DSM-V.

Para la recolección de la información los investigadores solicitaron un espacio de 30 minutos en cada uno de los semestres durante la jornada académica regular de manera que pudieran ingresar en el estudio todos los estudiantes que cumplieran los criterios de elegibilidad. Previo a la aplicación de la encuesta, los investigadores explicaron los objetivos del estudio e hicieron énfasis en los conceptos de autonomía de cada individuo para participar en el mismo, además de su anonimato y la reserva en el manejo de su información. El estudio tuvo aprobación por el Comité de Ética de la Universidad y los estudiantes firmaron un consentimiento informado.

La información fue procesada y analizada en el programa SPSS®, versión 24 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Para el análisis estadístico se hizo una descripción de las variables cuantitativas y cualitativas; las primeras

se analizaron por medio de medidas de tendencia central, dispersión o posición dependiendo de la distribución de los datos, previa prueba de Kolmogorov-Smirnov, mientras que las variables cualitativas fueron interpretadas a través de medidas de frecuencia absoluta y relativa. Se exploró la asociación entre las variables dependientes (consumo habitual, síntomas de abstinencia y síntomas de toxicidad) con los factores de riesgo identificados en la literatura para estas; la asociación se estableció mediante el Odds Ratio (OR) y su respectivo intervalo de confianza del 95%, se aplicó la prueba de chi cuadrado para determinar la significación estadística de la asociación y un valor  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo. Posteriormente, las variables significativas en el análisis bivariado ingresaron a un modelo multivariado de regresión logística binaria para identificar las variables explicativas independientes para el consumo habitual y los síntomas de abstinencia y toxicidad. La bondad de ajuste del modelo y el porcentaje de variación de la variable dependiente explicado por el mismo

fueron evaluados por la prueba de bondad del ajuste de Hosmer-Lemeshow y el R2 Nagelkerke, respectivamente.

## 6. RESULTADOS.

### **Características demográficas y académicas.**

Se obtuvo información de 692 estudiantes, de los cuales 671 (97,0%) son de pregrado y los 21 restantes de posgrados de medicina o enfermería. La mediana para la edad fue de 21 años RIC (19 a 24), teniendo la persona más joven 18 años y la de mayor edad 40 años. Con relación a la variable sexo, 523 son mujeres (77,5%); el estado civil predominante es soltero (91,9%); 603 viven con su grupo familiar (87,1%), 112 (16,2%) estudia y trabaja al mismo tiempo, de los cuales 61 (54,5%) trabaja tiempo completo. Cuando se indagó por el horario de preferencia para estudiar 109 estudiantes (15,8%) dijo que en las noches; y aunque el rendimiento académico que se reportó por los estudiantes en el semestre anterior a la encuesta, tuvo una mediana 3,9 sobre 5 RIC (3,7 y 4,0) y sólo 34 estudiantes (1,4%) canceló materias. El 69,8% (n=483) consideró que el tiempo para estudiar es insuficiente. De los encuestados, 14 (0,6%) reportaron haber sido diagnosticados por médico con al menos un trastorno psiquiátrico, de los cuales 13 manifestaron **tener trastorno de ansiedad generalizada.**

### **Prevalencias de consumo.**

De los 692 estudiantes que participaron en el estudio, se encontró que 682 (98,6%) han consumido alguno de los estimulantes por los que se preguntó al menos una vez en la vida, con una prevalencia en vida para el consumo del café del 93,6%. Con relación al consumo en el último año, la prevalencia fue de 97,7% siendo el café la sustancia más consumida (91,2%), mientras que las prevalencias para el consumo en la última semana fueron 89,5%, con una proporción del 75,4% para el café. No se encontraron diferencias estadísticas para las prevalencias de consumo según sexo.

### **Frecuencia, formas de adquisición y motivos de consumo.**

El 46,4% de los encuestados, es decir, 321 estudiantes consumían bebidas cafeinadas (café, gaseosas negras y bebidas energizantes) cinco o más veces por semana, con un promedio de consumo de  $3,9 \pm 2,6$  días. Los principales motivos de consumo eran por gusto (65,0%) y para mejorar su estado de alerta (63,3%).

Al indagar por las maneras adquirir metilfenidato, se encontró que de los 46 estudiantes que lo han consumido al menos una vez en su vida, 30 (65,2%) lo obtienen con fórmula a través de su médico tratante, los demás lo obtienen a través de un amigo o familiar; llama la atención que 56 estudiantes (8,1%) dijeron que han consumido metilfenidato, modafinilo o armodafinilo para mejorar el rendimiento cognitivo y/o académico.

### **Análisis bivariado.**

Según criterios clínicos se categorizó el consumo de bebidas cafeinadas (café, gaseosas negras y bebidas energizantes) cinco o más veces por semana como consumo habitual. Al cruzar esta variable con factores académicos se encontró que estudiar un posgrado, estudiar y trabajar tiempo completo, se comportaron como factores de riesgo para el consumo habitual, mientras que, tener tiempo suficiente para estudiar se comportó como factor protector; no se encontró asociación entre el consumo habitual con variables demográficas. Por su parte al explorar la asociación entre los consumos en la última semana con síntomas de abstinencia (irritabilidad, cefalea, somnolencia, fatiga y ánimo depresivo) y síntomas de toxicidad según DSM-V (enrojecimiento facial, diarrea, taquicardia, contracciones musculares, nerviosismo y pensamiento acelerado), se encontró que el consumo habitual de bebidas cafeinadas, el consumo de café y de bebidas energizantes en la última semana, se comportaron como factores de riesgo para ambos desenlaces.

### **Análisis multivariado.**

Tras verificar la bondad de ajuste del modelo con la prueba de Hosmer y Lemeshow ( $p < 0,05$ ) e ingresar las variables que en el análisis bivariado tuvieron asociación clínica con los desenlaces estudiados, se encontró que el trabajo de tiempo completo se



comporta como factor de riesgo para el consumo habitual, mientras que el consumo de bebidas cafeinadas por cinco o más días, el consumo de café y gaseosas negras en la última semana explican los síntomas de abstinencia; y los síntomas de toxicidad se explican por el consumo de bebidas cafeinadas de manera habitual y el consumo de bebidas energizantes en la última semana

## 7. CONCLUSIONES.

La prevalencia considerablemente alta del uso de sustancias estimulantes entre los estudiantes de pregrado y posgrado del área de la salud, orienta a una posible susceptibilidad de este grupo poblacional. Los hallazgos de este estudio sugieren la necesidad de implementar acciones educativas y/o de intervención temprana para el establecimiento de factores protectores y de esta manera disminuir el consumo de sustancias estimulantes que pueden afectar la salud. Aunque las razones de consumo estaban asociadas principalmente al desempeño académico y al aumento en el estado de alerta, los estudiantes de medicina y enfermería deben estar atentos a las señales de advertencia de abstinencia o incluso de patrones de abuso y/o dependencia.

## 8. REFERENCIAS.

Bechtold J, Simpson T, White HR, Pardini D. Chronic adolescent marijuana use as a risk factor for physical and mental health problems in young adult men. *Psychol Addict Behav.* septiembre de 2015;29(3):552-63.

Swift W, Wong A, Li KM, Arnold JC, McGregor IS. Analysis of Cannabis Seizures in NSW, Australia: Cannabis Potency and Cannabinoid Profile. *PLoS One* [Internet]. 24 de julio de 2013 [citado 28 de enero de 2020]; 8 (7). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3722200/>.

Iglesias-Lepine ML, Epelde F, Espinosa J, Mariñosa M. Consumo de bebidas energizantes con alcohol, una mezcla arriesgada. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 4 de agosto de 2013 [citado 28 de enero de 2020]; 141 (3):135-6. Disponible en:

<http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-consumo-bebidas-energizantes-con-alcohol-S0025775312009517>.

Vanyukov MM, Tarter RE, Kirillova GP, Kirisci L, Reynolds MD, Kreek MJ, et al. Common liability to addiction and “gateway hypothesis”: Theoretical, empirical and evolutionary perspective. *Drug and Alcohol Dependence* [Internet]. 1 de junio de 2012 [citado 28 de enero de 2020];123:S3-17. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0376871611005552>.

Francisco Asencio P, Felipe Cardemil M, Pablo Betancour M, Felipe Celedón P, Felipe Martínez L CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana 2009, 14(2).

## NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONDUCTAS SEDENTARIAS DE LOS ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Sara Saldarriaga Rendón, sara.saldarriaga@upb.edu.co  
Daniela Osorio Gallego, daniela.osoriogal@upb.edu.co  
Laura Gallego Valencia, laura.gallegov@upb.edu.co  
Daniel Restrepo Toro, daniel.restrepot@upb.edu.co  
Docente Marjorie Pérez Villa, marjorie.perez@upb.edu.co  
Docente Claudia Montoya Zapata, claudia.montoya@upb.edu.co  
Facultad de Enfermería, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Se define sedentarismo o inactividad física cuando la persona no realiza una cantidad mínima de movimiento diario entre 25 y 30 minutos, o un gasto energético inferior a lo requerido. Objetivo: Describir los niveles de actividad física y las conductas sedentarias que presentan los estudiantes de enfermería de la Universidad Pontificia Bolivariana. Metodología: estudio descriptivo, con 245 estudiantes de enfermería. Se realizó una descripción de las características sociodemográficas y de las conductas sedentarias, motivos o las barreras para la realización de actividad física en los estudiantes, estas serán expresadas en frecuencias absolutas y relativas (n) % y las variables cuantitativas se resumirán con la media y desviación estándar o la mediana con el rango intercuartílico según dispersión de los datos. Resultados: la mediana de edad fue 22 años (RIQ 6), El 87% de los participantes son de sexo femenino, el 22% se encuentran en el tercer semestre. Del total de los estudiantes el 35.5% manifiesta realizar algún tipo de actividad física, como deportes y algún ejercicio. El 57.6% no se considera activa y el 61.2% se considera una persona sedentaria. Conclusiones: Se debe fomentar más desde la universidad la importancia de tener espacios para realizar actividades diferentes a la academia

**PALABRAS CLAVES:** actividad física, conducta sedentaria, estudiantes de enfermería

### 1. INTRODUCCIÓN:

Se define sedentarismo o inactividad física cuando la persona no realiza una cantidad mínima de movimiento diario entre 25 y 30 minutos, o un gasto energético inferior a lo

requerido 1,2. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), una gran cantidad de personas a nivel global, tienen riesgo de padecer alguna enfermedad crónica, como consecuencia de la reducción del gasto de energía que conlleva a un aumento de la grasa corporal que es el resultado de hábitos sedentarios y la disminución de la actividad física.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El sedentarismo como conducta de riesgo para la salud tiene implicaciones a nivel físico y emocional. A nivel físico, por medio de esta conducta sedentaria se tiene riesgo de desarrollar múltiples enfermedades crónicas no transmisibles como las enfermedades cardiovasculares, cáncer de colon, mama y endometrio, diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensión arterial y enfermedades osteomusculares relacionadas con el sobrepeso y la obesidad.

Según la OMS, la prevalencia de sedentarismo a nivel global en los adultos es de 17%, mientras que la de actividad física moderada es de 31% a 51%. En Colombia, la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN), describe que la prevalencia de actividad física mínima en adolescentes entre los 13 y 17 años fue del 26%, siendo mayor en hombres que en mujeres (27,6% y 24,2% respectivamente). Sin embargo, se encontró una mayor prevalencia de actividad física mínima en adultos entre 18 y 64 años (42,6%), tanto en hombres (38,1%) como en mujeres (46,4%), específicamente en Cali, se estima que el sedentarismo alcanza cifras de 79,5%. En Medellín un estudio realizado en estudiantes de una universidad privada se encontró una prevalencia del 62,9%.

Justificación: La comunidad universitaria es un grupo principalmente sensible mirándolo desde la parte de inactividad física, a veces la cantidad de horas dedicadas a la academia, hace que el nivel del sedentarismo aumente entre ellos, lo que puede traer consecuencias a largo plazo como enfermedades crónicas, ya que las consecuencias no serán inmediatas, sino que estas serán reflejadas en la edad adulta.

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Describir los niveles de actividad física y las conductas sedentarias que presentan los estudiantes de enfermería de la Universidad Pontificia Bolivariana

#### **Objetivos específicos:**

- Describir las características sociodemográficas de los estudiantes
- Identificar el nivel de actividad física que presentan los estudiantes
- Identificar las conductas sedentarias en los estudiantes
- Identificar los motivos o las barreras para la realización de actividad física

### **4. REFERENTE TEORICO**

#### **Sedentarismo**

Según la Real Academia Española (RAE), el término sedentarismo, significa “poca agitación o movimiento”, lo cual sugiere conductas con disminución del gasto energético, también se define como no realizar actividades moderadas o caminatas durante mínimo 30 minutos, o por lo menos 20 minutos de actividad vigorosa durante 3 o más días a la semana.

Según la OMS “una gran cantidad de personas en el mundo, se encuentran en riesgo de sufrir algunas formas de enfermedades crónicas; debido a una disminución del gasto de energía a causa del aumento en la grasa corporal, producto de conductas sedentarias y falta de actividad física. La OMS dice que la prevalencia de sedentarismo a nivel global en los adultos es de 17%, mientras que la de actividad física moderada es de 31% a 51%.

#### **Sedentarismo en adolescentes**

Los adolescentes son un grupo de riesgo puesto que, por una parte, han incrementado de manera significativa la inactividad física y las conductas sedentarias, como resultado de la utilización indiscriminada de las nuevas tecnologías, como la televisión, internet y otras actividades que se pueden realizar sentado o acostado. Resultados de diferentes estudios sugieren que una gran cantidad de jóvenes en países desarrollados y subdesarrollados ven más de 4 horas por día la televisión, el doble del tiempo recomendado. En vista de que en la adolescencia se crean patrones de conducta que permanecerán a lo largo de la vida, estas actitudes pueden tener un efecto mortal para la salud; es decir, aunque estos padecimientos crónicos se presenten en el período de la adultez, el proceso de desarrollo puede comenzar en la adolescencia.

#### **Sedentarismo en universitarios**

El sedentarismo es uno de los factores de riesgo más frecuentes entre los estudiantes universitarios. Algunos estudios en universitarios han reportado prevalencias de 73% en estudiantes emiratíes, y en Venezuela de 72,5%. Sin embargo, en Chile se han reportado prevalencias de 87,8%, informa también que las mujeres universitarias son más sedentarias que los hombres y 75,9% según la ENS 2009-2010, Otro estudio realizado en España, encontraron que los universitarios españoles presentan una prevalencia de sedentarismo de 37% y 41,2%, en mujeres y hombres respectivamente. En estudiantes colombianos de medicina se encontró que son más sedentarios los de quinto año en comparación con los de primer año (45,5% y 25,9% respectivamente).

### **5. METODOLOGIA**

#### **Tipo de estudio:**

- Descriptivo-transversal

#### **Población y muestra:**

- Población diana: estudiantes universitarios de la Universidad Pontificia Bolivariana

- Población accesible: estudiantes universitarios de la escuela ciencias de la salud
- Población elegible: los estudiantes que cumplan con los criterios de inclusión
- Cálculo del tamaño de la muestra: No probabilístico, por conveniencia, no se estimará un tamaño de muestra para este estudio, se incluirá a todos los estudiantes mayores de 18 años que cumplan los criterios de selección y acepten participar

### **Criterios de elegibilidad**

- Criterios de inclusión: Estudiantes de pregrado enfermería de la UPB, tener 18 años o más, que lleven mínimo un semestre en la universidad, que acepten voluntariamente participar en el estudio
- Criterios de exclusión: Estudiantes que se encuentren en embarazo

### **VARIABLES**

Sociodemográficas: sexo, edad, estado civil, estrato socioeconómico, estado laboral

Académicas: semestre académico, facultad a la que pertenece

Barreras: dinero, tiempo, pereza, condición médica que restringe la actividad física, no es de su preferencia, no tiene con quien, no cuenta con los elementos necesarios, otros

Motivaciones: diversión, competencia, apariencia, salud, otros

Actividad física: total de actividad física (minutos/día), total de actividad física (días a la semana), Sedentarismo (# de minutos reposo /día), tipo de actividad que realiza

### **Técnicas e instrumentos de recolección:**

- Fuentes de información: será una fuente primaria basada en preguntas a los estudiantes
- Instrumento de recolección: Se utilizará una encuesta conformada por 2 secciones: la primera con preguntas que permitan caracterizar socio-demográficamente a los estudiantes; y la segunda que estará conformada por preguntas sobre actividad física y conductas sedentarias.
- Previa a la aplicación de la encuesta, los investigadores darán las instrucciones

generales para su diligenciamiento dado que será auto diligenciada. Estas instrucciones incluyen la explicación de aspectos como el manejo confidencial de la información, no tener implicaciones académicas con las respuestas suministradas y además de la importancia de responder completa y honestamente todas las preguntas. También se explicará en qué consiste el estudio y para qué se llevará a cabo. (esta información también estará en el instrumento)

- Para garantizar la calidad de la información, el investigador verificará que una vez el encuestado entregue su encuesta esté completamente diligenciada. Para el procesamiento de la información se utilizará el programa estadístico SPSS versión 24.
- Previa al inicio del estudio, se realizará prueba piloto del instrumento para poder probar su confiabilidad antes de su aplicación final y poder hacer las correcciones necesarias.

### **Plan de análisis:**

- Se realizará una descripción de las características sociodemográficas de los estudiantes, estas serán expresadas en frecuencias absolutas y relativas (n) % y las variables cuantitativas se resumirán con la media y desviación estándar o la mediana con el rango intercuartílico según dispersión de los datos.
- Se estimarán las frecuencias y los estudiantes y adicionalmente se realizarán gráficos de barras organizados de mayor a menor donde se observará el porcentaje de mayor frecuencia.
- Se realizará una descripción de las conductas sedentarias, motivos o las barreras para la realización de actividad física en los estudiantes, estas serán expresadas en frecuencias absolutas y relativas (n) % y las variables cuantitativas se resumirán con la media y desviación estándar o la mediana con el rango intercuartílico según dispersión de los datos.

## 6. RESULTADOS

La mediana de edad fue 22 años (RIQ 6), El 87% de los participantes son de sexo femenino, el 92% es soltero, el 22% se encuentran en el tercer semestre, de los 245 estudiantes el 28.6% labora actualmente. Del total de los estudiantes el 35.5% manifiesta realizar algún tipo de actividad física, como deportes y algún ejercicio. Para dirigirse a la universidad el 53.5% utiliza transporte urbano. El 57.6% no se considera activa y el 61.2% se considera una persona sedentaria.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Varela MT, Duarte C, Salazar IC, Lema LF, Tamayo JA. Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. Colomb Médica. 2011;42(3):269-77.

Lavielle Sotomayor P, Pineda Aquino V, Jáuregui Jiménez O, Castillo Trejo M. Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. Rev Salud Pública. 2014;16(2):161-72.

Crespo Salgado JJ, Delgado Martín JL, Blanco Iglesias O, Aldecoa Landesa S. Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. Aten Primaria. marzo de 2015;47(3):175-83.

Global Recommendations on Physical Activity for Health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2010 [citado 8 de octubre de 2018]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305057/>

## SEGURIDAD DEL PACIENTE: ADMINISTRACIÓN SEGURA DE MEDICAMENTOS EN PACIENTES ADULTOS MAYORES

Yuliana Cartagena Castillo, yuliana.cartagena@upb.edu.co  
Mónica María Lagoueyte Molina, monica.lagoueyte@upb.edu.co  
Docente, Jose Julian Aristizabal Hernandez, josej.aristizabal@upb.edu.co  
Docente, Claudia Patricia Montoya Zapata, claudia.montoya@upb.edu.co  
Docente, Marjorie Pérez Villa, marjorie.perez@upb.edu.co  
Docente, Isabel Cristina Urrego Febrys, isabel.urrego@upb.edu.co  
Facultad de Enfermería, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Los medicamentos deben ser administrados por enfermería, pero vemos que es el personal auxiliar quien lo hace. Lo anterior puede traer problemas en la seguridad del paciente por errores que se presentan al momento de administrarlos, sea por poco conocimiento o porque el paciente tiene muchos y estos infectan entre sí, por ejemplo, los adultos mayores. Objetivo: Caracterizar la administración de medicamentos de los usuarios o pacientes de una institución de protección al adulto mayor de larga estancia de Medellín. Metodología: Estudio transversal analítico. La muestra la conformo adultos mayores de las 4 sedes (de fundacol) institucionalizados. Resultados: El 29,72%, es decir 44, de totalidad de usuarios eran mujeres, y el 12,16%, 18 usuarios, no tenían instaurado tratamiento polimedicado.

Palabras claves: Administración segura, eventos adversos, polimedicación, adultos mayores, polifarmacoterapia

### 1. INTRODUCCIÓN:

La administración de los medicamentos la debe realizar el personal de enfermería, siendo la enfermera la directamente responsable por el conocimiento del proceso de administración y la vigilancia de los efectos terapéuticos y secundarios de estos; pero se observa que el personal auxiliar es el que los administra y cuida sus efectos, con menores conocimientos de los procesos de farmacocinética y farmacodinamia.

El personal de enfermería tiene la responsabilidad de garantizar la seguridad del paciente al momento de la administración de los medicamentos (artículo 13 de la ley 911 del 2004),

definiéndose esta como “Conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias”.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La administración de medicamentos; es la acción en la que los medicamentos ingresan al organismo del paciente a cumplir una función específica, para el mantenimiento o recuperación de la condición que se presente actualmente. Se administran por diferentes vías según los grupos farmacológicos y se deben prever las interacciones y efectos secundarios.

Se observa que, en los últimos años de 44 000 a 98 000 personas que mueren al año en los hospitales de Estados Unidos, como resultado de errores que se suceden en el proceso de atención, de estas muertes, 7000 sucedían específicamente por errores en el proceso de administración de medicamentos.

En las estrategias para la seguridad del paciente se encuentra el uso seguro de medicamentos, para evitar los errores en la medicación (EM). El National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCC MERP) define los errores de medicación (EM) como: “Cualquier incidente prevenible que pueda causar daño al paciente o dé lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando estos están bajo el control de los profesionales o del paciente o consumidor. Las causas que llevan a eventos adversos se inician desde la selección prudente del medicamento, la adquisición, el almacenamiento, la prescripción, la

dispensación, la administración y se extiende hasta el seguimiento (monitoreo) del efecto del medicamento en el paciente; todos estos eventos están encadenados en un proceso llamado gestión de medicamentos.

En Colombia, los errores relacionados con medicamentos constituyen la principal causa de eventos adversos en los hospitales, representando un 19,4% del total de lesiones que producen discapacidad o muerte. Es posible afirmar que los errores de medicación representan la tercera causa más frecuente de aparición de eventos centinela (11,4%) notificados a la JCI (The Joint Commission).

Bates et al, describieron que, de los eventos adversos relacionados con la medicación, un 40% estaban relacionados con la administración de estos, el 25% de los eventos adversos que se producen durante la administración por la falta de conocimientos en relación con el fármaco, el 17% a la falta de información en relación con el paciente. En la literatura se encuentran otras causas como el desconocimiento o incumplimiento, total o parcial, de las secuencias correctas de utilización de los medicamentos, presentándose omisión en la administración de medicamentos ambulatorios necesarios, duplicidades en el consumo de fármacos, prescripciones de dosis, formas de administración incorrectas, horario inadecuado, administración con otros medicamentos o alimentos que interfieren con la medicación

Los adultos mayores por sus condiciones de salud que conllevan a tener más de un medicamento y por sus condiciones sociales y familiares de falta de apoyo y acompañamiento pueden llevar a que estén institucionalizados en centros especializados en su manejo.

En el adulto mayor la administración de los medicamentos se constituye en uno de sus más grandes problemas. Esta peligrosa condición preocupa ya a las autoridades médicas en el ámbito internacional y es de interés no sólo a nivel científico, sino también familiar y social, pues sus efectos colaterales o adversos conducen en muchas circunstancias a incremento en hospitalizaciones, complicaciones graves y

con suficientes implicaciones relacionadas con la morbilidad y la mortalidad del adulto mayor, lo que se puede traducir que un adulto mayor polimedocado tiene como factor de riesgo para la seguridad del paciente, la prescripción y uso a medida que avanza en edad, más de 6 fármacos simultáneamente en un periodo igual o superior a 6 meses.

Para una correcta administración de los medicamentos se debe tener en cuenta que a los pacientes con enfermedades crónicas se les administra un mayor número de medicamentos, teniendo un mayor riesgo de presentar efectos adversos, perjudicando notablemente su estado de salud. Gran parte de las investigaciones en materia de seguridad del paciente se han concentrado hasta ahora en la atención hospitalaria en países desarrollados, mientras que es imperioso desarrollar más la investigación en otros entornos sanitarios y en los países en desarrollo. Uno de los mayores desafíos consiste en fortalecer la capacidad de investigación para abordar mejor las cuestiones de mayor repercusión para la reducción del problema.

Esta investigación es de gran utilidad ya que la mayoría de la población son usuarios institucionalizados con múltiples patologías y por ende con múltiples medicamentos.

Mediante este estudio se le brindara a la institución los resultados de lo observado y planteando alternativas para corregir y mejorar la práctica de administrar medicamentos por medio de una mejor seguridad del paciente. Siendo válido para poblaciones con características clínicas y de la institución similares, siendo de apoyo para nuevas investigaciones.

### **3. OBJETIVOS.**

Objetivo general

Caracterizar la administración de medicamentos de los usuarios o pacientes de una institución de protección al adulto mayor de larga estancia de Medellín

Objetivos específicos:

- Identificar las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes

- Identificar los medicamentos, grupos de medicamentos y horarios que se les administran a los pacientes
- Conocer los reportes de los eventos adversos en la administración de medicamentos presentados en el último año.

#### 4. REFERENTE TEORICO.

Según la OMS la seguridad del paciente es un principio fundamental de la atención sanitaria. Hay un cierto grado de peligrosidad inherente a cada paso del proceso de atención de salud.

Los eventos adversos pueden estar en relación con problemas de la práctica clínica, de los productos, de los procedimientos o del sistema. La mejora de la seguridad del paciente requiere por parte de todo el sistema un esfuerzo complejo que abarca una amplia gama de acciones dirigidas hacia la mejora del desempeño; la gestión de la seguridad y los riesgos ambientales, incluido el control de las infecciones; el uso seguro de los medicamentos, y la seguridad de los equipos, de la práctica clínica y del entorno en el que se presta la atención sanitaria

En la actualidad Colombia cuenta con una política Nacional de seguridad del paciente, liderada por el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud, cuyo objetivo es prevenir la ocurrencia de situaciones que afecten la seguridad del paciente, reducir, y de ser posible, eliminar la ocurrencia de eventos adversos para contar con instituciones seguras y competitivas internacionalmente. Así, desde junio de 2008, el Ministerio de la Protección Social expidió los “Lineamientos para la implementación de la Política de Seguridad del Paciente.

Como parte de ésta el Ministerio de la Protección Social, por medio de la Unidad Sectorial de Normalización, desarrolló un documento que recoge las prácticas más relevantes desarrolladas en el ámbito de la Seguridad del Paciente (Guía Técnica “Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud), cuya orientación es brindar a las instituciones directrices técnicas para la operativización e implementación práctica de los

mencionados lineamientos en sus procesos asistenciales.

La Seguridad del Paciente es una prioridad de la atención en salud en nuestras instituciones, los incidentes y eventos adversos son la luz roja que alerta acerca de la existencia de una atención insegura. Los eventos adversos se presentan en cualquier actividad y son un indicador fundamental de la calidad de esa actividad; y sirven de insumo para poder investigar cuales son las causas que los generan, cuales las disposiciones de las instituciones para que estos aparezcan, y una vez identificadas las causas y los condicionantes, nos permite identificar las barreras que podrían desarrollarse para evitar la reincidencia de este evento adverso. Lo importante es no dejar que suceda el evento adverso, sin investigar las causas que lo provocaron y sin proponer acciones para evitar que siga presentándose

Con el envejecimiento las personas enfrentan más problemas de salud, principalmente con las enfermedades crónicas (como la hipertensión, la diabetes y el cáncer, entre otras) que requieren un tratamiento continuo. Como estas condiciones suelen presentarse en forma simultánea, es casi inevitable la polifarmacia, es decir, el consumo de múltiples medicamentos por un paciente, que puede traer consigo un aumento de interacciones no deseadas o peligrosas. A estos riesgos se suman, problemas por cambios en el organismo, posibles errores de prescripción indebida y la automedicación

El uso seguro de los medicamentos en adultos mayores requiere la prevención de tres principales errores de prescripción farmacológicas: sobre prescripción, disprescripción e infraprescripción de fármacos. Sobreprescripción es prescribir más medicamentos que los clínicamente necesarios 27. Disprescripción es la prescripción incorrecta de un fármaco que tiene una indicación clínica, los errores pueden ser selección del fármaco, dosis, forma de administración, duración de la terapia, interacción medicamentosa, monitorización y costo 28. La infraprescripción es la omisión de una intervención farmacológica de probada



efectividad según criterios de medicina basada en evidencias, existiendo la condición o enfermedad que exigía tal intervención terapéutica

Entre los múltiples problemas de salud que afectan al adulto mayor se encuentra la polifarmacia o polifarmacoterapia, considerado fenómeno habitual que concierne a la práctica médica y médica-geriátrica. Esta peligrosa condición preocupa ya a las autoridades médicas en el ámbito internacional y es de interés no sólo a nivel científico, sino también familiar y social.

La presencia de varias enfermedades y dolencias lleva en ocasiones a una prescripción excesiva por parte del médico o a una automedicación por el propio paciente, con un elevado número de fármacos, lo que se llama polifarmacia. Aunque no existe un consenso sobre el número de fármacos necesarios para considerar a un paciente polimedcado, la polifarmacia puede ser definida como el consumo concomitante y regular de 4 ó más medicamentos, aunque hay autores que la describen como el consumo de 5 ó más medicamentos.

Se tuvo como referencia por la OMS la administración simultánea de más de 3 fármacos no incluyendo vitaminas ni suplementos alimenticios para considerar.

## 5. METODOLOGIA.

Tipo de estudio: Transversal descriptivo.

Población y muestra:

- Población Blanco: Adultos mayores
- Población accesible: Adultos mayores de fundacol.
- Población elegible: adultos mayores de las 4 sedes (de fundacol) institucionalizados.

Muestra:

Se realizará una muestra no probabilística y un muestreo a conveniencia. En total en fundacol hay un aproximado de 220 adultos mayores institucionalizados.

Criterios de elegibilidad:

- Inclusión
- Historias clínicas completas de los adultos mayores de la institución fundacol.

## Técnicas e instrumentos de recolección:

Con el aval del comité de ética de la ECS de la UPB, se solicitará el permiso de la institución.

Cuando la institución de su permiso, basado en los objetivos del estudio y en la operacionalización de las variables, se construirán un instrumento que contenga las variables de interés. Se tomará la información de las historias clínicas sociales, el Kardex y la historia clínica médica. Del Kardex se tomarán los medicamentos que se le están administrando al paciente y su horario, de las notas médicas, de enfermería y trabajo social del último año se mirara la evolución del paciente y las revisiones médicas. Los eventos adversos presentados se indagarán en los archivos de estos y se buscara en la historia clínica la nota del evento.

## 6. RESULTADOS.

Los resultados parciales obtenidos son los siguientes: en las tres sedes visitadas se han podido revisar las historias clínicas físicas de 148 pacientes con un rango de edad de 59 a 98 años. El 29,72%, es decir 44, de totalidad de usuarios eran mujeres, y el 12,16%, 18 usuarios, no tenían instaurado tratamiento polimedcado. Las patologías más preventivamente encontradas son la HTA, diabetes mellitus, gastritis, depresión, demencia, anemia, obesidad y EPOC.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Fernández Guerra N, Díaz Armesto N, Pérez Hernández B, Rojas Pérez A. Polifarmacia en el anciano. Rev Acta Médica [internet]. [citado 27 nov 2018];10(1-2). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol10\\_2002/act08102.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol10_2002/act08102.htm)

Galán Retamal C, Garrido Hernández R, Fernández Espinola S, Padilla Martín V. Seguimiento del paciente anciano polimedcado en el área de salud. FarmHosp. 2010; 34(6):265-270. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-articulo->

seguimiento-del-paciente-anciano-  
polimedicado-S1130634310001467

Palacios Venero R. Polimedicación en los ancianos y el papel de la enfermería [tesis]. Cantabria, España: Universidad de Cantabria; 2017

Gavilán Moral E, Villafaina Barroso A, Jiménez de Gracia L. Polimedicación en personas mayores. AMF [Internet];[citado 27 nov. 2018]; (8): 426-433. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/236236521\\_Polimedicacion\\_en\\_personas\\_mayores](https://www.researchgate.net/publication/236236521_Polimedicacion_en_personas_mayores)

Escobar J, Marques T, Teixada T. Administración de medicamentos en vías diferentes de las indicadas en la prescripción médica. Rev. Latino-Am. [Internet]. 2011. [Consultado 02 septiembre 2018]. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n1/es\\_03.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n1/es_03.pdf)

## SIGNIFICADOS DE LA ESPIRITUALIDAD ALREDEDOR DEL NACIMIENTO

Yuliet Bibiana Miranda Lopera, yuliet.miranda@upb.edu.co

Natalia Botero Jiménez, natalia.boteroj@upb.edu.co

Dora Isabel Giraldo Montoya, dora.giraldo@upb.edu.co

Facultad de Enfermería, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El trabajo de parto, parto y postparto constituyen en la mujer profundas y poderosas experiencias de vida, dado que experimentan sentimientos encontrados de gran felicidad, pero también tensión, ansiedad y miedo que contribuyen a diferentes formas de percibir que pueden afectar el trabajo de parto y la experiencia del nacimiento. La atención humanizada del parto comprende el cuidado que garantice una vivencia satisfactoria a través del respeto de la fisiología del parto; intervenir solo lo necesario; identificar, brindar apoyo emocional; dar poder de decisión, garantizar su autonomía, privacidad y comprender los aspectos socioculturales, religiosos y espirituales. A pesar de que el parto humanizado comprende la dimensión espiritual, como un aspecto de la experiencia humana, sigue siendo poco conocida, unido a esto, los desarrollos tecnológicos han ocultado gradualmente estos aspectos de la vida. Recientemente, se está reconociendo que la espiritualidad es un aspecto del ser que proporciona acceso a la realización personal, la paz y la capacidad para enfrentar los desafíos de diversas situaciones de salud, sin embargo, el cuidado espiritual sigue estando en la periferia de la práctica. La literatura de enfermería reconoce la espiritualidad como un elemento que contribuye al bienestar mental y físico de las mujeres durante el nacimiento de su hijo y se ha sugerido una herramienta en el contexto de la humanización del parto, que permite ver el nacimiento como una experiencia de vida única, que enriquece a la madre y a su familia, como también al personal que la atiende. En este sentido el presente estudio plantea la pregunta ¿cuál es el significado de experiencia de la espiritualidad alrededor del nacimiento? Con el objetivo de comprender los significados de la experiencia espiritual de las mujeres en trabajo de parto y parto. Se realizará un

estudio cualitativo de corte fenomenológico, en mujeres en postparto que cumplan con los criterios de inclusión. El muestreo estará representado en la saturación teórica, es decir cuando la información adicional que se recolecte no agregará información significativa a lo que ya se tiene. Se utilizará la entrevista a profundidad, guiada inicialmente por una pregunta general, que permitirá formular las preguntas de acuerdo con el relato de cada informante. También se aplicará una encuesta estructurada para identificar las variables socio demográficas y los antecedentes gineco obstétricos. En el proceso de análisis se identificarán temas emergentes, luego unos temas centrales y las relaciones encontradas, darán cuenta de la evidencia de la comprensión del fenómeno de interés. Fue avalado por el Comité de Ética y se utilizará el consentimiento informado. Como resultado del proceso de análisis de las entrevistas de cinco informantes hasta la fecha, se tienen unos temas emergentes, los cuales se han denominado: Acompañamiento espiritual; Ambiente y conexión espiritual; “A uno le nace”; Significado de la oración; Tipos de oración; Un ser supremo. Con los resultados se espera fundamentar e implementar estrategias de cuidado integral y humanizado, para impactar la salud de las madres, el hijo y su familia en el proceso del nacimiento.

**Palabras clave:** parto humanizado; trabajo de parto; salas de parto; periodo posparto; enfermeras y enfermeros.

### 1. INTRODUCCIÓN:

La espiritualidad es aquella dimensión del ser, básica y trascendente formada por creencias y valores, incluye la religión, pero no es igual a ella; la religión, la fe y la espiritualidad son conceptos que, aunque diferentes están unidos por la concepción de la transcendencia del ser. La espiritualidad es una fuerza que le da sentido a la vida y en un determinado momento y circunstancia de la vida, adquiere un mayor valor o

significado como en situaciones de enfermedad, sufrimiento o muerte.

La dimensión espiritual del cuidado de la salud en trabajo de parto, parto y posparto no es una tarea sencilla, dado que es imaginable, lo real es irreal y sólo se pueden inferir a través de conductas algunos supuestos, sin embargo, se ha demostrado que, alrededor del nacimiento, la espiritualidad contribuye al bienestar mental y físico y a un mejor control del dolor.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

### **Planteamiento del problema**

La espiritualidad ha sido relacionada en la literatura de salud y enfermería como un elemento que contribuye al bienestar mental y físico de las personas<sup>9,10</sup>. Así mismo lo expresa Vargas Escobar<sup>11</sup>, quien, en su estudio sobre evaluación de una escala de espiritualidad, refiere que la dimensión espiritual es un componente fundamental en la integración y el holismo de los cuidados de enfermería, que influye sobre otras dimensiones de la persona, su salud, bienestar y calidad de vida. Hoy en día, hay mayor interés en este tema, pero pese a la importancia atribuida por las enfermeras a la espiritualidad de los pacientes, son pocos los estudios que establecen las percepciones y actitudes de las enfermeras frente a la espiritualidad y el cuidado espiritual de las personas a su cargo.

Desde la atención en salas de trabajo de parto y parto, pocas veces se establecen diálogos con las mujeres sobre sus perspectivas religiosas y espirituales, dado que los modelos de atención actuales, están centrados en la atención biomédica, con estándares de manejo unificados y tendientes a satisfacer una alta demanda de maternas, que no permiten tratar otros aspectos del cuidado como es la influencia de la espiritualidad sobre el bienestar de las personas y la observancia religiosa del personal de la salud, dos temas de alto beneficio para las madres en esta etapa de la gestación.

La atención humanizada del parto, comprende el cuidado de la gestante a partir de la observación de una serie de atributos

con el fin de permitirle la vivencia satisfactoria del trabajo de parto y el parto. Dichos atributos se cuentan: respetar la fisiología del parto; intervenir solo lo necesario; identificar, comprender y respetar los aspectos socioculturales, religiosos y espirituales; brindarle apoyo emocional; darle poder de decisión y garantizar su autonomía y privacidad

A pesar de que la definición de parto humanizado comprende la dimensión espiritual, como un aspecto de la experiencia humana, sigue siendo poco conocida, unido a esto, los desarrollos tecnológicos han ocultado gradualmente estos aspectos de la vida. Recientemente, algunos investigadores han incursionado en el tema y se está reconociendo que la espiritualidad es un aspecto del ser que proporciona acceso a la realización personal, la paz y la capacidad para enfrentar los desafíos de diversas situaciones de salud. En respuesta al reconocimiento de la espiritualidad como un aspecto de la práctica holística, se han propuesto protocolos de cuidado espiritual. Sin embargo, el cuidado espiritual sigue estando en la periferia de la práctica

Para reconocer y comprender las necesidades espirituales de las madres durante el trabajo de parto y parto y con el fin de trascender el cuidado de enfermería y proporcionar un mayor bienestar, se desarrollará el presente estudio, que tiene por objetivo comprender el significado de la experiencia espiritual alrededor del nacimiento en un grupo de madres en postparto, e identificar la esencia fundamental y transformarla en una propuesta de cuidado integral que beneficiará las mujeres que se encuentran en trabajo de parto, parto y postparto.

### **Justificación**

El presente trabajo surge como una propuesta novedosa que busca mirar la experiencia espiritual, como un aspecto que interviene en el bienestar general y puede constituirse en un agente protector del bienestar de las mujeres que viven su experiencia en trabajo de parto, parto y posparto. Se considera significativo por cuanto sus resultados serán un aporte no sólo a la comprensión del cuidado integral

de un grupo poblacional, sino a la construcción de una mirada diferente que se fundamenta en la concepción del ser total y trascendente. Es una investigación necesaria para aportar al cuidado del parto humanizado en un ámbito que tiene aceptación popular, pero que no se ha explorado de manera suficiente y que constituye un llamado a reconocer las vivencias alrededor del nacimiento como únicas y trascendentes en el cuidado de la vida humana.

### 3. OBJETIVO GENERAL

Comprender los significados de la experiencia espiritual de las mujeres alrededor del nacimiento.

### 4. REFERENTE TEORICO.

#### **Conceptos relacionados con espiritualidad:**

Bienestar espiritual, se entiende bienestar espiritual como un sentido de armonía interna que incluye la relación con el propio ser, con los otros, con el orden natural o un poder superior manifiesto a través de expresiones creativas, rituales familiares, trabajo significativo y prácticas religiosas que generan una dimensión existencial y una religiosa.

Cuidado espiritual<sup>18</sup> se refiere al cuidado enfocado a aspectos más allá de lo biológico y lo corporal, convirtiéndose en un elemento fundamental del denominado cuidado integral.

Cuidado integral, es aquel cuidado que aborda al ser humano desde una mirada holística, reconociendo que este es tripartito, cuerpo-alma-cuerpo, que es un ser biopsicosocial cultural y espiritual, la literatura de enfermería resalta la integralidad del ser humano, es decir, no es un compuesto de partes, sino que todo en él repercute en todo él.

El espíritu, es una expresión propia que permite que nos refiramos al ser humano como una totalidad en cuanto a energía y vitalidad, de modo que lo que existe es, simultáneamente, materia que es puro espíritu.

### **La Dimensión espiritual del cuidado de enfermería**

La espiritualidad es un elemento central del cuidado de enfermería que debe ser atendido con alta prioridad. Según Sánchez<sup>9</sup>, "El hombre ha sentido desde siempre una presencia superior y ha tratado de congraciarse con ella". El componente espiritual en la enfermería ha tenido gran importancia en relación con el bienestar, la salud y la vida. De hecho, la palabra "Nurse", enfermera en inglés, viene del griego y significa "nutrir al espíritu humano"<sup>9</sup>. Varias enfermeras incluyen la dimensión espiritual de la persona en sus planteamientos conceptuales sobre enfermería y varias de las teorías más recientes dejan su impronta en este campo. Para diferentes teóricas de enfermería, la espiritualidad ha formado parte de sus constructos y fundamentos (Faye Abdellah, Dorothy Jonson, Martha Rogers, Jean Watson, Callista Roy, entre otras)

Cuidado espiritual alrededor del nacimiento Aunque la espiritualidad comienza a emerger como una pauta de cuidado en el parto y hay un creciente interés en la atención espiritual, no se reconoce la experiencia vivida del nacimiento como espiritualmente significativa. Igualmente, mucho se escribe sobre la espiritualidad al final de la vida, pero la espiritualidad al comienzo de la vida poco se ha estudiado<sup>13</sup>.

Los estudios relacionados con la atención del parto humanizado proponen un enfoque holístico que permita que la mujer tenga un papel protagónico en su proceso de trabajo de parto y parto, así como lo plantean los estudios de Howard, Hildingsson, Hodnett<sup>22,23,24</sup>, pero poca alusión se hace a la espiritualidad como parte integral del cuidado humanizado. emocional y continuo, es decir, estar acompañada en el momento del nacimiento y ser asistida por personal amable y con competencias técnicas adecuadas.

El estudio de Susan Crowther, Jennifer Hall, sobre el cuidado espiritual alrededor del parto<sup>13</sup>, refiere que la espiritualidad es esencial en esta etapa de la vida, además menciona que somos seres físicos, mentales y sociales, pero también seres

fundamentalmente espirituales, sin embargo, la espiritualidad como un aspecto de la experiencia humana sigue siendo poco conocida. Así mismo, el estudio de Sharon Moloney y Susan Gair<sup>26</sup>, sobre la empatía y el cuidado espiritual en la práctica del parto, destacan que las enfermeras especializadas, pueden jugar un papel clave en la creación de experiencias positivas de parto y la maternidad. Recomienda más investigación sobre el papel de la empatía y el cuidado espiritual en la mejora de la práctica de atención del parto en todos los entornos de nacimiento y promueven la importancia de considerar el parto como "sagrado" en los currículos del cuidado de la mujer<sup>26</sup>.

El estudio de tesis de Susan Crowther<sup>13</sup>, denominado "Alegoría sagrada al nacer: una fenomenología hermenéutica" reveló cómo el nacimiento es un momento de gracia en el que se trascendieron las conexiones con otros, las fronteras profesionales, los lugares de nacimiento y los tipos de parto. Fue un estudio que se acercó a la experiencia del nacimiento, que buscaba poner de manifiesto los posibles significados de esa vivencia. El nacimiento se experimentó como una oportunidad para estar con otros de nuevas maneras y abrir posibilidades a cosas inimaginables. La alegría al nacer fue una experiencia espiritual de conexión que facilita la integración de las mujeres con todos los aspectos de la vida.

El estudio de Sharon Moloney y Susan Gair<sup>26</sup> sobre la empatía y el cuidado espiritual en la práctica de las matronas, hallaron que la empatía, la presencia espiritual y la bondad están presentes en las matronas durante la atención del parto y que el nacimiento puede convertirse en una experiencia vital máxima que fomenta y prepara para una maternidad confiada y segura.

## 5. METODOLOGIA.

Estudio cualitativo de corte fenomenológico que se realizará en mujeres en el postparto que cumplan con los siguientes criterios de elegibilidad: mujeres en postparto mediato (40 días) con un puerperio normal, bebé sano y mayores de edad. El muestreo estará representado en la saturación teórica, es

decir cuando la información adicional que se recolecte no agregue información significativa a lo que ya se tiene. Se utilizará la entrevista a profundidad, guiada por una pregunta general, que permitirá formular las preguntas siguientes, de acuerdo al relato de cada informante. La pregunta general es la siguiente: Cuénteme, ¿cómo describe su experiencia del trabajo de parto y parto desde el punto de vista espiritual?

Se utilizará una encuesta estructurada para identificar las variables socio demográficas y los antecedentes gineco obstétricos.

También se hará una prueba piloto cuyo objetivo será probar la encuesta, observar el tiempo de diligenciamiento del formato, evitar sesgos, determinar la claridad de la encuesta socio demográfico y obstétrico y entrenar a los investigadores en el desarrollo de las entrevistas.

Se captarán a las madres que se encuentran en postparto de la Clínica Universitaria Bolivariana de la ciudad de Medellín, a las cuales se les solicitará si desean participar del estudio. Se pedirá la firma del consentimiento informado. Luego se acordará la entrevista en el lugar donde ellas consideren oportuno, esto con el fin de favorecer un ambiente tranquilo, de confianza y sereno y que se expresen con plena libertad.

### Plan de análisis:

El análisis de los datos se llevará a cabo de forma concurrente con la recolección de información. Dicho análisis se desarrollará en las siguientes fases:

Fase 1: Se describe la experiencia, sin entrar a clasificar.

Fase 2: Se tratará de obtener toda la información posible desde diferentes perspectivas y fuentes, incluso cuando sean contradictorias.

Fase 3: A partir de la reflexión, se comenzará a establecer subtemas y las relaciones existentes entre ellas. Este proceso se mantendrá en permanente confrontación, hasta dar lugar la saturación de los datos, es decir, cuando ninguna información de la que se continúa recolectando aporta elementos nuevos a lo que ya se logró establecer en la etapa previa a la captura de los datos.

Fase 4: Se iniciará la construcción de significados, en donde el investigador profundizará más en el examen de la estructura, centrándose en cómo se forma la estructura del fenómeno estudiado.

Fase 5: Se caracterizará por la suspensión de los juicios mientras se recoge información y el investigador se vaya familiarizando con el fenómeno objeto de estudio. Se tratará de distanciarse de la actividad para poder contemplarla con libertad, sin las constricciones teóricas o las creencias que determinen una manera u otra de percibir.

Fase 6: Fase de interpretación, se tratará de extraer de la reflexión una significación que profundice por debajo de los significados superficiales y obvios, presentados por la información acumulada a lo largo del proceso.

La legitimización y la veracidad de los hallazgos se garantizarán, con el proceso de interacción, diálogo y feedback con las participantes. Se realizará una re-inmersión en los datos, es decir, los investigadores, realizarán lectura de las entrevistas dos veces. Los investigadores revisarán permanentemente las entrevistas y analizarán en conjunto cada tema emergente. Se realizará un grupo focal con el objetivo de centrarse en el abordaje a fondo de algunas particularidades relevantes.

## **6. RESULTADOS PARCIALES**

Hasta el momento, en el proceso de análisis de cinco entrevistas, emergen los siguientes subtemas: a) Acompañamiento espiritual; b) Ambiente y conexión espiritual; c) "A uno le nace"; d) Significado de la oración; e) Tipos de oración; f) Un ser supremo.

## **7. BIBLIOGRAFIA.**

Howarth, N. Swain , GJ Treharne. La experiencia del nacimiento de madres primerizas de Nueva Zelanda: importancia de la relación y el apoyo. *NZ Coll Midwives J.* 2011; 45: 6 – 11.

Hildingsson I, Johansson M, Karlström J, Fenwick J. Factores asociados con una experiencia positiva de parto: una exploración de las experiencias de las

mujeres suecas. *Int J Childbirth.* 2013; 3(3): 153-164.

Moloney S, Gair S. La empatía y el cuidado espiritual en la práctica de la partería: contribuir a una mejor experiencia del parto de las mujeres. *Women Birth.* 2015;28(4):323-8.

Konopack JF, McAuley E. Efficacy-mediated effects of spirituality and physical activity on quality of life: a path analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2012 May 29; 10:57

Crowther S, Hall J. Espiritualidad y cuidado espiritual en y alrededor del parto. *Mujer y nacimiento.* 2015; 28 (2): 173-178.

# SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL MODELO DE CUIDADO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA DE LA UNIDAD NEONATAL, CLÍNICA UNIVERSITARIA BOLIVARIANA.

Juan Felipe Jaramillo Salazar, juan.jaramillos@upb.edu.co  
Docente, Lina Ximena Jaramillo Santiago, ximena.jaramillo@upb.edu.co  
Docente, Juliana Cadavid Jiménez, julianac.cadavid@upb.edu.co  
Docente asesor, Sandra Patricia Osorio Galeano, sandra.osorio@udea.edu.co  
Facultad de Enfermería, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Dentro de los modelos de atención de las UCIN (Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal), se destaca un componente esencial, que se encuentra relacionado con el contacto directo y permanente del enfermero con el neonato y su familia, del cual se genera un modelo de cuidado brindado por profesionales de Enfermería con grandes capacidades asistenciales, académicas y humanas. De allí surge la incógnita de cuáles factores, procesos, y experiencias, promovieron el cambio del modelo de cuidado tradicional (enfermera y auxiliar de enfermería) a un modelo de cuidado brindado exclusivamente por enfermeros, el cual se gestó en las UCIN de la CUB (Clínica Universitaria Bolivariana), quien es pioneras a nivel local y nacional.

Para el abordaje del fenómeno, se está empleando un enfoque cualitativo, con el método de sistematización de experiencias; se realizan entrevistas semi-estructuradas al personal asistencial de salud que experimentó el cambio de modelo de cuidado de la UCIN de la CUB. Para el análisis de las entrevistas, se está empleando una matriz elaborada por una de los investigadores. Las categorías que han ido emergiendo son: 1) Antes del cambio, 2) el Cambio, 3) Percepciones-emociones frente al cambio, 4) Relaciones, y 5) Complejidad.

Conclusiones: Dentro de los procesos de cambio y adopción de un modelo de atención brindado solo por enfermeros a la población neonatal, se evidencian grandes retos, cambios drásticos y cualificación permanente del equipo de trabajo.

**Palabras clave:** Modelo de atención, Enfermería neonatal. Cuidado.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La prematuridad es uno de los principales problemas que ha venido en incremento en el mundo, y aunque en los últimos años se han dado grandes avances tecnológico-científicos para mejorar las probabilidades de sobrevivencia de esta población, el cuidado que requieren sobrepasa lo tecnológico, permeando el talento humano requerido, y la interacción-participación que tienen los padres/cuidadores con su bebé; en resumen, las necesidades del paciente (y las de su familia) van modificando los modelos de atención de los servicios, buscando finalmente una respuesta satisfactoria. Un claro ejemplo de ello es el cambio de modelos de atención biomédicos a modelos centrados en las familias en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

A nivel mundial, la prematuridad es la primera causa de mortalidad en los niños menores de cinco años. En casi todos los países que disponen de datos fiables al respecto, las tasas de nacimientos prematuros están aumentando (1). Por otro lado, la prematurez incrementa el riesgo de complicaciones a corto y largo plazo, como las discapacidades relacionadas con el aprendizaje y problemas visuales y auditivos. Pero más allá de las cifras de morbilidad y mortalidad, la prematurez es un fenómeno complejo que enmarca situaciones que pueden afectar la salud y el bienestar, no solo de los niños prematuros sino también de sus familias. El parto prematuro y la experiencia de tener un hijo en la Unidad Neonatal es una situación inesperada que puede generar en los padres ansiedad, miedo y tristeza (2).



Una de las estrategias a nivel institucional es fortalecer los modelos de atención para ofrecer un cuidado que garantice una atención integral con miras al bienestar a corto y largo plazo. La profesión de enfermería no es ajena a esta necesidad y es así como constantemente los profesionales de esta disciplina, implementan estrategias encaminadas al fortalecimiento de los procesos asistenciales en las unidades neonatales.

Esta premisa ha orientado el diseño y puesta en marcha del modelo de cuidado de la Unidad Neonatal de la Clínica Universitaria Bolivariana (CUB), en la que, en el año 2007, se implementó un modelo de cuidado profesional en el espacio de Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN). En este modelo de cuidado, la atención directa del paciente es brindada por un equipo de enfermería del nivel profesional, quienes realizan acciones de cuidado a los niños y sus familias, cumplen funciones de gestión del cuidado, participan de las actividades con el equipo interdisciplinario y a la vez trabajan de manera continua por la cualificación del equipo de enfermería.

Este modelo responde a la necesidad de generar un cuidado de alta calidad, dada la complejidad que implica la prematuridad. Desde una perspectiva integral propone un cuidado que tiene como centro a la familia y que considera las necesidades de cuidado no solo en la unidad, sino también después del alta, ofreciendo un fuerte componente educativo para el cuidado.

El presente estudio pretende sistematizar la experiencia en torno al modelo de cuidado actual de la UCIN de la CUB, para obtener resultados que permitan resignificar el cuidado cotidiano de enfermería, definir el alcance de la implementación del modelo y los aprendizajes acerca del mismo, desde la voz de los principales actores involucrados.

Desde el punto de vista social, se espera que las lecciones aprendidas orienten la implementación de modelos de cuidados en otras unidades para el beneficio de las familias, los niños y los profesionales enfocadas en el acompañamiento y la educación constante. Desde el punto de

vista disciplinar el presente trabajo permitirá enriquecer, confrontar, cuestionar y modificar el aprendizaje teórico actualmente existente. Desde lo profesional se espera mejorar y comprender la propia práctica, compartir los aprendizajes con otros profesionales y favorecer la satisfacción con el cuidado y el ejercicio disciplinar en Enfermería y desde lo interdisciplinario se confirmará la importancia del trabajo en equipo enfocado en el beneficio de los neonatos apoyados en evidencia científica y la participación en conjunto del área médica y de enfermería.

### **3. OBJETIVOS.**

General: describir el proceso de diseño y puesta en marcha del modelo de cuidado profesional de enfermería de la Unidad Neonatal de la CUB.

Objetivos Específicos:

- Definir el modelo de cuidado profesional de enfermería de la Unidad Neonatal
- Reconocer base conceptual de la metodología de diseño e implementación de un modelo de cuidado Neonatal.
- Definir los aprendizajes en torno a la implementación de un modelo de cuidado neonatal

### **4. REFERENTE TEORICO.**

El cuidado es un acto humano, así pues, el cuidado de los niños prematuros puede enmarcarse en la conceptualización de cuidado dada por Janice Morse en la que se define como una "característica humana que es común e inherente a las personas; como característica universal, básica y constante en la sociedad humana, un componente esencial y necesario para la supervivencia humana que perpetúa la especie" (3). Esta mirada del cuidado, permite identificar que cuando los niños ingresan a una unidad neonatal, requieren un cuidado que supera el cuidado natural y esencial, ya que por su condición de prematuridad o por su condición clínica, requieren un cuidado profesional de enfermería, que esté ampliamente fundamentado en los saberes científicos, disciplinares, éticos y humanos. El cuidado profesional de enfermería en las unidades

Neonatales, implica el cuidado no solo de los niños prematuros, sino también de sus familias.

Para comprender los diversos fenómenos que rodean las vivencias y experiencias de los pacientes y sus familias en los hospitales y centros de atención en salud, las enfermeras han recurrido a la investigación cualitativa; entre los diferentes métodos de investigación cualitativa, uno de los que más acogida ha tenido para adentrarse en las experiencias de tanto de los pacientes, como del personal de salud en los últimos años, ha sido la sistematización de experiencias.

La sistematización de experiencias, se define como la "interpretación crítica de una o varias experiencias, que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí, y por qué lo han hecho de ese modo" (4). Se asume la sistematización como una práctica investigativa con identidad propia. Su intención no es valorar el cumplimiento de lo planeado ni su impacto, sino recuperar los saberes y significados de la experiencia para potenciarla.

La sistematización, se constituye en sistemas auto-observadores: los actores/observadores problematizan su realidad a través del diálogo con otros actores de la experiencia. En esta perspectiva, los investigadores/ actores reflexionan sobre el carácter interpretativo y constructivo de su labor, desplazando el principio de objetividad por el de reflexividad según el cual, se dialoga sobre los alcances y límites de su posición de observadores, de sus propias observaciones y de los objetos de conocimiento.

## **5. METODOLOGIA.**

Investigación cualitativa, de tipo sistematización de experiencias. Para llevar a cabo la sistematización se siguen los cinco momentos descritos por el investigador Oscar Jara (4): a) el punto de partida (documentación de la experiencia), b) preguntas iniciales (objetivo de la sistematización), c) recuperación del

momento vivido (entrevista a actores clave, análisis documental, reconstrucción cronológica de la experiencia), d) reflexión de fondo (identificación de relaciones y tensiones, lecciones aprendidas), e) los puntos de llegada (conclusiones respecto a los objetivos de la sistematización, y socialización de los resultados).

La población objeto es el personal asistencial de salud que experimentó el cambio del modelo de atención inicial de la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal de la Clínica Universitaria Bolivariana, al modelo de atención actual; la muestra hasta el momento, está conformada por: 1 auxiliar de enfermería, 2 enfermeras, 1 médico neonatólogo.

La recolección de los datos se está haciendo por medio de entrevistas semi-estructuradas, compuesta por dos partes: primero, información sobre formación y experiencia profesional (para posteriormente hacer una caracterización de la población entrevistada), y segundo, las preguntas que guían la entrevista. Se están empleando grabadoras de voz para el registro de las entrevistas, y su posterior transcripción y análisis.

## **6. RESULTADOS.**

La primera entrevista se le realizó a la auxiliar de enfermería, contando con la participación de todos los investigadores (esta misma sirvió de prueba piloto para evaluar la calidad y profundidad que permitían las preguntas previamente planteadas para dirigir las entrevistas).

Respecto a los datos de los entrevistados y su experiencia laboral se ha encontrado que: el promedio de edad es 45 años, el 75% son de género femenino, y el promedio de "años de experiencia en unidad neonatal" es de 14 años.

De la primera entrevista emergieron cinco categorías que se han ido nutriendo de las diferentes entrevistas: 1) Antes del cambio, 2) el Cambio, 3) Emociones frente al cambio, 4) Relaciones (enfermera-auxiliar), y 5) Complejidad. Luego de la tercera entrevista, se vio la necesidad de modificar la tercera categoría, puesto se encontró que

no solo se habían generado “emociones” por el cambio del modelo, sino que también “percepciones”, por eso ahora la categoría se denomina “Percepciones-emociones frente al cambio”. Además, en la cuarta categoría de “relaciones”, no solo se dieron cambios en la relación auxiliar-enfermera, sino también en las relaciones: enfermera-medico, enfermera-familia, enfermera-paciente.

En cuanto al tiempo de las entrevistas, éstas han tenido una duración de alrededor 40 minutos y 1 hora con 10 minutos.

## **7. BIBLIOGRAFIA.**

1. Liu L, Oza S, Hogan D, Chu Y, Perin J, Zhu J, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet* [Internet]. 2016 [citada 2019 marzo];388(10063):3027-35. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27839855>
2. Boykova M. Transition from hospital to home in parents of preterm infants: a literature review. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2016 ;30(4):327-348.
3. Morse JM, Solberg SM, Neander WL, Bottorff JL, Johnson JL. Concepts of caring and caring as a concept. *ANS Adv Nurs Sci*. 1990;13(1):1-14.
4. Jara O. Sistematización de experiencias y corrientes innovadoras del pensamiento latinoamericano. Una aproximación histórica. *La Piragua* [Internet]. 2006 [citada 2019 abril];(23):7-16. Disponible en: <http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Textos&id=8049&opcion=documento>

# CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON MICROCARCINOMA PAPILAR TIROIDEO EN DOS CENTROS DE REFERENCIA DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN ENTRE 2010-2019.

Juan Nicolás Sarmiento Naranjo, juan.sarmiento@upb.edu.co  
Adriana Álvarez Moreno, adriana.alvareza@upb.edu.co  
Ángela María Callejas, angela.callejas@upb.edu.co  
Manuela Muñoz Álvarez, manuela.munoza@upb.edu.co  
Natalia Barrera Cuesta, natalia.barrera@upb.edu.co  
Docente Luz Estella Torres Trujillo, luz.torres@upb.edu.co  
Docente Natalia Aristizábal Henao, natalia.aristizabalhe@upb.edu.co  
Faculta de Medicina, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

**Introducción:** El cáncer tiroideo afecta gran parte de la población mundial, incluyendo Colombia. Dentro de este tipo de cáncer, se encuentra el Microcarcinoma Papilar Tiroideo (MCPT), el cual generalmente es conocido por su carácter "benigno" pasando por desapercibido en la mayoría de los casos.

**Objetivo:** describir las características clínicas y epidemiológicas de pacientes diagnosticados con MCPT en centros de referencia de Medellín entre los años 2010 a 2019.

**Metodología:** estudio descriptivo retrospectivo, que incluyó pacientes diagnosticados con MCPT en dos centros de referencia de la ciudad de Medellín, se evaluaron 313 historias clínicas y 57 cumplieron con los criterios de elegibilidad.

**Resultados:** se encontró que un 89.5% de los pacientes eran mujeres con edad promedio de  $50 \pm 15$  años. Un 68.4% eran eutiroideos antes de la intervención quirúrgica, además un 21% presentaba alguna alteración del metabolismo de carbohidratos. En referencia a las variantes de MCPT, un 54,4% fue clásica, un 35,1% de los casos reportó multifocalidad y un 22,8% compromiso ganglionar. El abordaje terapéutico de elección fue tiroidectomía total en un 98.2%

**Conclusiones:** de los pacientes incluidos, un 54% presentó variante histológica papilar clásica, datos coincidentes con el estudio de Chala, donde la variante clásica correspondió a 64% siendo en ambos

estudios la de mayor presentación. Un 35,1% reportó multifocalidad al momento del diagnóstico; hallazgo semejante al estudio de Fardella, C. et al con un 31%.

**Palabras clave:** Carcinoma Papilar, Neoplasias de la tiroides, Nódulo Tiroideo, Endocrinología, Tiroidectomía.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El cáncer de tiroides es la neoplasia endocrina más prevalente, afecta gran parte de la población mundial y Colombia no es la excepción. El carcinoma papilar representa el 88% del total de cáncer tiroideo, siendo un valor significativo para la población colombiana según el Instituto Nacional de Cancerología. (1)

El comportamiento de carácter "benigno" (por pasar desapercibido en la mayoría de los casos) del Microcarcinoma Papilar Tiroideo hoy se pone en duda debido a que se han encontrado ciertos casos de MCPT con factores de agresividad como invasión capsular y extratiroidea, siendo de comportamiento agresivo desde el inicio del diagnóstico, generando metástasis en los pacientes. (1). Este estudio permitirá caracterizar los pacientes con MCPT en centros de referencia de Medellín, para establecer un panorama local de esta patología y motivar al personal de la salud a la investigación en este campo y al desarrollo de protocolos de manejo integrales y homogéneos que respondan al comportamiento clínico de los pacientes y así, mejorar la intervención en salud. Esta investigación aportará información importante sobre la prevalencia del MCPT a

nivel local, identificando los grupos poblacionales de riesgo, incluyendo el manejo médico usado y su relación con las diferentes variables, dado que, según estudios realizados en Suramérica, se demostró una evidente variación en la incidencia del carcinoma papilar de tiroides en los registros propios de cada país, llevando a pensar que la presentación de este tipo de cáncer varía según la región demográfica y los factores individuales de cada paciente. (2)

## 2. OBJETIVOS.

General: Describir las características clínicas y epidemiológicas de pacientes diagnosticados con Microcarcinoma Papilar de Tiroideo en centros de referencia de Medellín entre los años 2010-2018.

Específicos:

- Establecer las características clínicas, sociodemográficas y epidemiológicas en la población de estudio.
- Identificar la frecuencia de casos de MCPT de comportamiento agresivo desde el inicio del diagnóstico.
- Describir las medidas de intervención terapéutica realizadas en los pacientes diagnosticados.

## 3. REFERENTE TEÓRICO.

El cáncer es la proliferación anormal y desordenada de células específicas de algún tejido, causada por la inadecuada muerte celular programada llevando a la formación de tumores malignos. (3) Entre las neoplasias endocrinas, el cáncer tiroideo es la más común, de mayor presentación en mujeres con una relación 2:1 frente a hombres. En Colombia el instituto de Cancerología entre 2007-2011 demostró una incidencia estimada anual de cáncer de tiroides en mujeres de 2.201 casos y en hombres de 247 casos. (4, 5)

Los factores asociados al cáncer tiroideo son las radiaciones ionizantes sobre la glándula, factores genéticos y hormonales, afecciones tiroideas benignas y dieta deficiente en yodo y selenio. Se ha demostrado que la obesidad y de forma más directa, la resistencia a la insulina presenta una relación importante en su desarrollo. (6,7)

El MCPT es una lesión cancerosa tiroidea menor a 1cm perteneciente al grupo de carcinomas papilares tiroideos bien diferenciados de bajo riesgo; en hallazgos de autopsias se ha encontrado su presencia entre el 5-36% de la población y es el tipo de cáncer tiroideo más frecuentemente diagnosticado en mayores de 45 años. Suele clasificarse según la presentación clínica en aquellos hallados posterior a cirugía denominados incidentales y aquellos nódulos identificados de forma prequirúrgica denominados no incidentales, donde su manifestación clínica suele ser como un nódulo solitario comúnmente benigno y asintomático. (8,9,10)

En 1992 la OMS definió el MCPT como un carcinoma papilar clásico de diagnóstico frecuentemente incidental y presumiblemente benigno debido a su tamaño y características histológicas, aunque en los últimos años se ha visto que pueden debutar con metástasis y otros factores de agresividad como la invasión capsular o extratiroidea, o metástasis a ganglio linfático central, la cual ha sido establecida como el factor de agresividad más importante. Adicional a lo anterior, se han realizado estudios en los cuales factores tales como edad mayor a 45 años, sexo masculino, tamaño mayor a 5 mm, multifocalidad, bilateralidad y metástasis a ganglios linfáticos se han visto relacionadas al mal pronóstico de la enfermedad. (1,9,10)

En cuanto al tratamiento del MCPT, existen diferentes abordajes, ya que este tipo de cáncer suele tener comportamiento benigno, sin embargo, han aumentado los casos de malignidad y por ello, ciertos autores cuestionan el protocolo con el fin de prevenir posibles metástasis y su reincidencia luego de una intervención inicial, de esta forma, las opciones en cuanto al tratamiento oscilan entre realizar tiroidectomía total o hemitiroidectomía, acompañadas o no de terapia con yodo posterior a la cirugía. (9)

La Asociación Alemana de Cirujanos Endocrinos y la Asociación Americana de Tiroides en sus guías llegan al acuerdo que el Microcarcinoma Papilar Unifocal no es problemático, implicando un tratamiento menos radical en la mayoría de los casos, principalmente seguimiento periódico del nódulo o hemitiroidectomía; sin embargo, dejan abierta la posibilidad de tiroidectomía

total y/o ablación con yodo de acuerdo al criterio médico. Se ha encontrado que el 30% de los cirujanos practica tiroidectomía total como enfoque inicial del MCPT (9, 10).

#### 4. METODOLOGÍA.

Estudio descriptivo retrospectivo en curso, que incluyó 57 pacientes con diagnóstico de MCPT, según criterios de elegibilidad, atendidos en dos instituciones de referencia de Medellín-Colombia entre el 2010-2019. La información se obtuvo de las historias clínicas de estos pacientes con diagnóstico CIE10 C73 (MCPT). Se incluyeron variables sociodemográficas (sexo y edad), epidemiológicas (Tabaquismo, IMC, Antecedente familiar y personal de Ca, exposición a la radiación; entre otras), clínicas (Valores de TSH, metástasis, tamaño del nódulo pre y posquirúrgico, entre otras) y terapéuticos de interés (tiroidectomías total y parcial, Iodoterapia, radioterapia, entre otros). La información fue sistematizada en una base de datos en Excel con campos validados, donde se incluyeron todas las variables establecidas. Se realizó prueba piloto para validar la base de datos y estandarizar los investigadores en el manejo de la historia clínica electrónica. Los datos descriptivos parciales, fueron analizados en IBM SPSS Statistics 25, considerando la naturaleza y nivel de medición de las variables. En las variables continuas se utilizó la mediana y rango intercuartílico cuando su distribución fue diferente a la normal, en caso contrario la media y desviación estándar; en las variables categóricas se utilizaron frecuencias absolutas y relativas.

#### 5. RESULTADOS.

Características sociodemográficas: la edad promedio de los pacientes fue  $50 \pm 15$  años. Un 89,5% eran mujeres.

Características Epidemiológicas: de los pacientes evaluados, un 21,1% tenían sobrepeso y un 12,3% obesidad. La exposición a radiación estuvo presente en un 1,8%. Un 12,3% eran fumadores activos o tenían antecedente de tabaquismo, entre un 3,5% y 14% tenían antecedente personal o familiar de cáncer respectivamente y un 10,5% de uso previo de antitiroideos. Un

21% presentó algún tipo de alteración en el metabolismo de carbohidratos.

Características Clínicas: Un 68,4% se clasificó como eutiroideo, 15,8% hipotiroideo y 7% hipertiroides. El tipo de cáncer tiroideo fue un 98,2% papilar y el resto folicular. Las variantes de cáncer papilar fueron en un 54,4% clásica, 21,1% folicular, 10,5% clásica y folicular no especificada y un 3,5% de células altas. Un 54,4% contaban con ecografía prequirúrgica.

Frecuencia de casos de MCPT según agresividad: un 21,1% presentó extensión extratiroidea, de los cuales un 7% tenía invasión linfovascular, sin embargo, en la mayoría de los casos (12,3%) el sitio de extensión extratiroidea no se especificó. Un 35,1% reportó multifocalidad y un 22,8% compromiso ganglionar. Un 19,3% de los pacientes tuvo metástasis ganglionar y un 3,5% a pulmón. Entre los pacientes que contaban con ecografía a los 6 meses después de la cirugía, un 14% tuvo lesión y un 7% que tuvo lesión en la última ecografía disponible. Un 45,6% presentó anticuerpos antitiroglobulina después de la cirugía. Se halló una respuesta incompleta, tanto bioquímica como estructural, en un 15,8% y 7% respectivamente.

Intervención terapéutica: un 98,2% de los pacientes fue sometido a intervención quirúrgica, de los cuales un 80,7% tuvo tiroidectomía total y un 17,5% hemitiroidectomía, un 43,9% recibió yodoterapia y un 24,6% tuvo vigilancia activa.

#### 6. BIBLIOGRAFÍA.

Rojas A, Chinchilla R, De los Reyes S, Llamas A, Diferencias y controversias entre el reporte de patología y la interpretación clínica en patología tiroidea. I parte: Factores pronósticos. Rev Colomb Cancerol. 2017;21(3):160---165

Instituto Nacional de Cancerología. El cáncer, Aspectos básicos sobre su biología, clínica, prevención, diagnóstico y tratamiento. Cancer Epidemiol. 2016; 44 (1):150-157. Disponible en:

<http://www.cancer.gov.co/documentos/Cartillas/Elcancer.pdf>)).

Pardo C, Cendales R. Incidencia, mortalidad y prevalencia de cáncer en Colombia, 2007-2011. Primera edición. Bogotá. D.C. Instituto Nacional de Cancerología, 2015, v.1. p. 148

Iglesias G, López A, García I. Incidencia del cáncer de tiroides en la consulta central de tiroides, últimos nueve años en Pinar del Río. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2008 Jun [citado 2020 Feb 11]; 12( 1 ): 163-171. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942008000100013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942008000100013&lng=es).

Chala, A, Franco, H, Aguilar, C, Cardona, J. Estudio de doce años de cáncer de tiroides, Manizales, Colombia. Revista Colombiana de Cirugía [Internet]. 2010; 25(4):276-289. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355534496004>

Vargas H, Herrera J, Meza I, Agredo V. (2015). Epidemiología del cáncer de tiroides. Análisis de resultados en Sudamérica y Colombia. 2018. Revista Internet]. 2008 Jun [citado 2020 Feb 11]. Disponible en <https://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/109-4/692>

Phitayakorn R, McHenry CR. Incidental thyroid carcinoma in patients with Graves' disease. Am J Surg. 2008 Mar;195(3):292-7; discussion 297.

Castro, B., Rodriguez, E. Molecular biology of papillary thyroid microcarcinomas: What is new? Revista Portuguesa de Endocrinología, Diabetes e Metabolismo. Elsevier. 2016 Vol. 11. Issue 2.P 287-295. DOI: 10.1016/j.rpedm.2016.04.003.

Corrales J, Iglesias M, Gómez A. Microcarcinoma papilar de tiroides. ¿Es necesario el tratamiento con 131I tras la cirugía? Argumentos a favor, Endocrinología y Nutrición, Volume 53, Issue 6, 2006, Pages 390-398, ISSN 1575-0922. DOI: 10.1016/S1575-0922(06)71121-4.

Fardella C, Jiménez M, González H, León A, Goñi I, Cruz F et al. Características de presentación del Microcarcinoma Papilar del Tiroides: Experiencia retrospectiva de los últimos 12 años. Rev. méd. 2005 nov;133(11): 1305-1310. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872005001100005&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872005001100005&lng=es).<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872005001100005>

# CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y SOCIODEMOGRÁFICAS DE PACIENTES CON RETINOPATÍA DIABÉTICA POR DIABETES TIPO 2, ATENDIDOS EN UNA IPS OFTALMOLÓGICA. MEDELLÍN-COLOMBIA, 2013- 2018

Tatiana Gómez González, tatiana.gomezg@upb.edu.co  
María Alejandra Nicholls Molina, maria.nicholls@upb.edu.co  
Paola Gómez Ávila, paola.gomeza@upb.edu.co  
María Del Mar Tamayo Calle, maria.tamayoc@upb.edu.co  
Docente, Juan Camilo Suárez Escudero, juanca.suarez@upb.edu.co  
Docente, Luz Estella Torres Trujillo, luz.torres@upb.edu.co  
Faculta de Medicina, Sede Medellín

## 1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

**Introducción:** La Retinopatía Diabética (RD) es una complicación microvascular de la Diabetes Mellitus y representa una morbilidad significativa en los pacientes diabéticos, siendo una de las principales causas de ceguera y discapacidad visual. Sin embargo, en nuestro medio no existen estudios acerca de las características clínicas y sociodemográficas de la RD, por lo que este estudio aportará nueva información acerca del comportamiento de esta enfermedad.

**Objetivo:** Identificar las características clínicas y sociodemográficas más frecuentes de pacientes con RD por enfermedad diabética tipo 2 atendidos en una IPS oftalmológica en Medellín durante los años 2013 a 2018.

**Metodología:** Estudio descriptivo, retrospectivo en curso, que incluye pacientes con Retinopatía Diabética por Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) según criterios de inclusión. En el momento se cuenta con información de 20 pacientes, cuyos registros fueron tomados de las historias clínicas de una IPS de referencias para Oftalmología, en la Ciudad de Medellín durante los años 2013 a 2018.

**Resultados parciales:** un 60% de los pacientes incluidos eran hombres; un 90% tenía antecedente personal de hipertensión arterial (HTA). Un 50% tenían nefropatía diabética al momento del diagnóstico de la RD. La evolución de la Diabetes Mellitus al momento del diagnóstico fue de 16 años  $\pm$  6 en promedio. Un 65% de los pacientes, presentó retinopatía diabética no proliferativa.

**Conclusiones:** la presentación de la RD fue más común en el sexo masculino, además

fueron frecuentes la HTA y nefropatía diabética como antecedentes al momento del diagnóstico, lo cual pudo contribuir a su aparición. La RD no proliferativa fue más frecuente que la proliferativa.

**Palabras clave:** Retinopatía Diabética, Ceguera, Neovascularización Patológica, Angiografía, Edema Macular

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la Actualidad, La RD es una de las principales causas de ceguera y discapacidad visual en pacientes en edad productiva y representa una morbilidad significativa en pacientes diabéticos. (1)

En el mundo, la prevalencia de esta enfermedad, fue de 126 millones en personas mayores de 40 años para el 2010 y podría aumentar a 191 millones para el año 2030. (3)

Además, se han reportado estudios semejantes sobre la caracterización clínica y sociodemográfica de pacientes diabéticos tipo 2 con RD en varios países de Latinoamérica, más no en Colombia, lo cual hace que la presente investigación brinde información novedosa y útil para el personal del área de la salud, mostrando un panorama sobre las características de esta complicación microvascular de la Diabetes Mellitus en nuestro país.

Cabe resaltar, que los proyectos que se han realizado en Colombia se limitan únicamente a determinar la prevalencia de la RD en la población.



### 3. OBJETIVOS.

**General:** Identificar las características clínicas y sociodemográficas más frecuentes de pacientes con RD por enfermedad diabética tipo 2 atendidos en una IPS oftalmológica en Medellín durante los años 2013 a 2018.

#### **Específicos:**

- Describir algunas características sociodemográficas, como edad, sexo y antecedentes: tabaquismo, hipertensión arterial y dislipidemia.
- Identificar las características clínicas más frecuentes en los pacientes con RD por DM2 (tiempo de evolución, y nefropatía diabética).
- Caracterizar las lesiones presentes en la RD proliferativa y no proliferativa, mediante reportes de examen físico oftalmológico y/o informe de angiografía.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

La RD se clasifica en proliferativa y no proliferativa. En la mayoría de los pacientes diabéticos la enfermedad transcurre de manera asintomática o silente, y se manifiesta en un estadio avanzado o debuta con un evento que limita la visión de forma grave, como el desprendimiento de retina. La RD afecta a la mayoría de los pacientes diabéticos y se encuentra fuertemente asociada con la duración de la enfermedad diabética y el mal control metabólico. (2)

Dentro de las principales complicaciones, se encuentra el edema macular, neovascularización y proliferación fibrovascular, siendo esta última un factor contribuyente al desprendimiento traccional de retina; complicación grave que conduce a la pérdida de la visión. (2)

Otras de las causas de pérdida o deterioro visual son la hemorragia vítrea y el glaucoma neovascular. La primera, puede ser la expresión sintomática inicial de RD proliferativa y se manifiesta por una pérdida abrupta de la visión unilateral, y la segunda suele ser una progresión de dicha patología, la cual con el tiempo produce deterioro en la agudeza visual.

El paciente puede quedar con un ojo ciego doloroso, atrofia del mismo o pthisis bulbo, llevando a la enucleación. (2)

Los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) reportan que un tercio de la población diabética ha desarrollado retinopatía, y de éstos, uno de cada diez tiene riesgo de pérdida visual, ya sea por retinopatía diabética proliferativa o por edema macular.

Diversos estudios publicados en la Revista Colombiana de Endocrinología los cuales fueron realizados en Latinoamérica, arrojan resultados del porcentaje de ceguera atribuibles a la RD, siendo Brasil el país con mayor prevalencia (15,9%), seguido de Cuba (9,2%) y Chile (8,5%), mientras que en Colombia la cifra es de 1,4%. (3)

Durante los primeros 10 años de enfermedad, 35-40% de los pacientes con DM2 presentarán RD y luego de 20 años hay evidencia de RD en casi todos los pacientes con Diabetes Mellitus, ya sea de tipo 1 o 2; sin embargo, es importante saber que la RD es una enfermedad prevenible, además de que posee tratamiento si se maneja oportunamente. (2)

Los estudios DCCT (Diabetes Control and Complications Trial 1983-1993) y UKPDS2 (United Kingdom Prospective Diabetes Study 1977-1991) realizados en pacientes DM tipo 1 y 2 respectivamente, han demostrado claramente la importancia del control glicémico bajo tratamientos intensivos en la prevención y estabilización de la RD. (4)

Respecto a la historia natural de la RD y su relación con factores sistémicos, se hace mención a un importante estudio epidemiológico realizado en Estados Unidos, llamado "Wisconsin Epidemiology Study of Diabetic Retinopathy", en donde se evidencia que la RD severa es muy rara en los primeros 5 años de su diagnóstico y que un factor importante para que progrese son los años de duración de la DM y como está siendo controlada. (5)

### 5. METODOLOGÍA.

Estudio descriptivo, retrospectivo en curso, que incluye pacientes con RD por DM2 según criterios de elegibilidad. En el momento se cuenta con información de 20 pacientes, cuyos registros fueron tomados de las historias clínicas de una IPS

Oftalmológica de referencias, Medellín durante los años 2013 a 2018.

El estudio fue considerado sin riesgo, sometido y aprobado en el Comité de Ética Institucional. Se realizó prueba piloto para estandarizar a los investigadores y para ajustar la base de datos diseñada para tal fin. La información obtenida se registró en una base de datos de Excel. El **análisis preliminar realizado contempla los resultados descriptivos, mediante distribución de frecuencias absolutas y relativas en estos 20 pacientes.**

#### **Criterios de elegibilidad:**

##### **Inclusión:**

- Pacientes de ambos sexos, con edad mayor a 18 años.
- Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y diagnóstico confirmado de retinopatía diabética.
- Historia clínica diligenciada por oftalmología general u oftalmólogo especialista en retina, sea física o digital.
- Descripción de las lesiones de retinopatía diabética en las historias clínicas, ya sea por **examen físico oftalmológico y/o por informe de angiografía.**

##### **Exclusión:**

- Historia clínica con variables clínicas incompletas y carencia de examen físico oftalmológico.
- Diagnóstico de otros tipos de retinopatías proliferativas no diabéticas.

## **6. RESULTADOS.**

Características sociodemográficas y antecedentes: El 60% de los pacientes registrados eran hombres; la edad promedio fue de 62 años  $\pm$  8. Un 90% de los pacientes tenían como antecedente HTA, un 40% dislipidemia y un 30% tabaquismo al momento del diagnóstico.

Características clínicas: La evolución de la DM2 al momento del diagnóstico de RD fue de 16 años en promedio  $\pm$  6. Un 50% de los

pacientes tenía nefropatía diabética al momento del diagnóstico. Características de las lesiones de RD: Un 65% de los pacientes presentó RD no proliferativa y un 25% proliferativa. Un 55% presentó microaneurismas, un 45% edema macular y otro tanto hemorragia retiniana; un 20% presentó contracción del vítreo, un 10% desprendimiento de retina y un 55% exudado. Tanto el arrosamiento venoso, como las Anomalías Microvasculares Intrarretinianas (IRMA) fueron infrecuentes.

## **7. BIBLIOGRAFÍA.**

Guías Clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético. (2017). [ebook] Estados Unidos. Available at: <http://www.icoph.org/downloads/ICOGuidelinesDiabeticEyeCare2017-Spanish.pdf> [Accessed 15 Jun. 2018].

Guía Clínica de Retinopatía diabética. (2006). [ebook] Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Available at: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/75fe6afb694438c4e04001011f0169c4.pdf> [Accessed 15 Jun. 2018].

Vallejo Mesa, E. and Rodríguez Alvira, F. (2016). Epidemiología de la retinopatía diabética y su relación con la diabetes. [ebook] Colombia: Revista colombiana de endocrinología, diabetes y metabolismo, pp.13-15. Available at: <http://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/issue/archive> [Accessed 20 Jun. 2018].

Tenorio, G. and Ramírez-Sánchez, V. (2010). Retinopatía diabética; conceptos actuales. [ebook] México: Sociedad Médica del Hospital General de México. Available at: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-del-hospital-general-325> [Accessed 20 Jun. 2018].

Tenorio G. Ramírez-Sánchez V. Diabetic retinopathy: An update. Rev Med Hosp Gen Mex 2010; 73(3):193-201 <http://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-retinopatia-diabetica-conceptos-actuales-X0185106310902843>

# CARACTERIZACIÓN CLÍNICA, MICROBIOLÓGICA Y DE EVOLUCIÓN DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A TRASPLANTE DE PULMÓN DURANTE EL PRIMER AÑO EN LA CLÍNICA CARDIOVID DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN, COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2007 Y 2019.

Laura Ceballos Naranjo, laura.ceballosn@upb.edu.co

David Gaviria Ortiz, david.gaviria@upb.edu.co

Juan Pedro Neira Gómez, juan.neira@upb.edu.co

Elisa Orozco Gómez, elisa.orozcog@upb.edu.co

Docente Gustavo Eduardo Roncancio Villamil, gustavo.roncancio@upb.edu.co

Docente Yudy Alexandra Aguilar Perez, yudy.aguilar@upb.edu.co

Facultad de Medicina, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El trasplante de pulmón es la medida de elección para los pacientes que padecen una patología pulmonar avanzada; entre las principales complicaciones que pueden presentar estos pacientes está el rechazo y la infección. El rechazo es un fenómeno que puede clasificarse de acuerdo a su fisiopatología, y al periodo de tiempo, que representa la principal causa de mortalidad a largo plazo de estos pacientes, y afecta hasta un 75% de los trasplantados en los primeros 10 años pos-trasplante. Las infecciones, por su parte, también es una causa importante de morbilidad y mortalidad en estos pacientes, presentando una incidencia del 34 al 59%. Hay pocos reportes que describen ampliamente los agentes etiológicos asociados y como es el seguimiento a un año de estos pacientes. Por tanto, nuestro objetivo es conocer las características clínicas, microbiológicas, complicaciones y la evolución de los pacientes sometidos a trasplante de pulmón en la clínica CardioVID de la ciudad de Medellín, Colombia entre 2007-2019.

Para resolver esta pregunta de investigación, se planteó un estudio, descriptivo, observacional longitudinal, retrospectivo. Luego de revisar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad con la información suministrada por el registro de pacientes con el procedimiento y la historia clínica, se han incluido hasta ahora 31 pacientes. La mayoría de las intervenciones fueron bipulmonares (87%) y asociada a EPOC (42%), sin embargo, el 49% tenía más de dos indicaciones para el trasplante y el 54.8% no tenían comorbilidades.

Durante el primer año, el 22.6% de los pacientes tuvieron algún episodio de rechazo y 58% tuvieron alguna hospitalización, siendo las infecciones el principal motivo (61%), seguido de efectos de medicamentos (33%) y rechazo (5.6%). Además, el 13% desarrollaron diabetes pos-trasplante y el 38.7% murió en ese periodo de tiempo, de los cuales el 58% estuvo asociado a infección o rechazo.

**Palabras clave:** Trasplante de Pulmón; Complicaciones Posoperatorias; Infección; Rechazo de Injerto; Inmunosupresión

## 1. INTRODUCCIÓN:

Debido a que el trasplante de pulmón es una intervención que con el paso de los años ha ganado más relevancia, siendo la última alternativa para muchas patologías pulmonares, es importante conocer su caracterización clínica, microbiológica y de evolución, ya que se conoce poco sobre el tema, sobre todo en Colombia, pues es un procedimiento que solo se realiza en dos clínicas del país por el momento y se viene realizando desde 1997, por lo que cuenta con pocos pacientes por el momento.

Por lo mismo que es un procedimiento complicado y no hay muchos reportes en la literatura, se decide abordar el tema, para tener un mejor entendimiento de la evolución de los pacientes que son sometidos a este procedimiento, y así, con base en esto, y en los conocimientos ya adquiridos, en un futuro poder intervenir en las complicaciones que generan mayor morbimortalidad, en este caso las infecciones.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

El trasplante de pulmón es la medida terapéutica para muchos pacientes con patología pulmonar avanzada; entre sus complicaciones están el rechazo y la infección. El rechazo puede ser hiperagudo, agudo, agudo mediado por anticuerpos y crónico (principal causa de mortalidad a largo plazo). Las infecciones también causan mucha morbimortalidad (incidencia de hasta un 59%).

Por la falta de estudios que caracterizan la microbiología de las infecciones en los trasplantes de pulmón, o porque los estudios se enfocan en un solo microorganismo, dejando de lado las otras patologías, se decide responder a la pregunta de cómo es la caracterización clínica, microbiológica y de evolución de los pacientes sometidos a trasplante de pulmón durante el primer año en la Clínica CardioVID de la ciudad de Medellín, Colombia entre los años 2007 y 2019.

## **3. OBJETIVOS.**

### **Objetivo general**

Identificar las características clínicas, microbiológicas y la evolución durante el primer año de los pacientes sometidos a trasplante de pulmón en la Clínica CardioVID de la ciudad de Medellín, Colombia, entre los años 2007 y 2019.

### **Objetivos específicos**

- Describir las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes sometidos a trasplante de pulmón en la Clínica CardioVID entre los años 2007 y 2019.
- Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes por las que se rehospitalizan los pacientes en el primer año postrasplante.
- Caracterizar microbiológicamente las infecciones presentadas al primer año del trasplante.
- Explorar los posibles factores asociados con la mortalidad a un año tras el trasplante.

## **4. REFERENTE TEÓRICO.**

El trasplante pulmonar es la última medida disponible para mejorar la supervivencia y la calidad de vida de los pacientes con patología pulmonar avanzada que progresa a pesar del máximo manejo médico. Las principales indicaciones para el procedimiento son: EPOC (28%), fibrosis pulmonar idiopática (29%) y fibrosis quística (15%)<sup>1</sup>. La supervivencia general a 1, 5 y 10 años tras el trasplante de pulmón, son del 82%, 55% y 33% respectivamente <sup>2</sup>; y está relacionada con la patología por la cual fue trasplantado el paciente, la severidad de la misma, y la edad y las comorbilidades del paciente. También se asocia con las complicaciones asociadas al procedimiento, tales como infecciones, disfunción del injerto, complicaciones quirúrgicas, y rechazo. La mortalidad postrasplante es mayor durante el primer año, y las principales causas de mortalidad son la disfunción del injerto y las infecciones. Tras este periodo la causa más común de muerte tardía se debe al rechazo crónico del aloinjerto.<sup>2</sup>

Los pacientes sometidos a trasplante pulmonar son manejados con terapia inmunosupresora desde el momento que se recibe el injerto, y este tratamiento se mantiene de por vida. Sin embargo, a pesar de esta terapia el rechazo y la disfunción crónica del injerto pulmonar sigue siendo una de las principales amenazas contra la supervivencia de los receptores del trasplante pulmonar, hasta 55% de los receptores de trasplante pulmonar se ven afectados por rechazo agudo del injerto en el primer año<sup>3</sup> y hasta un 50% de pacientes sufre rechazo crónico a 5 años tras el trasplante.<sup>1</sup>

El otro gran problema temprano de este procedimiento es la aparición de procesos infecciosos en los pacientes<sup>4</sup>, que son más comunes en los primeros seis meses tras el procedimiento.<sup>5</sup> El pulmón es el órgano trasplantado que más sufre complicaciones infecciosas, en el primer mes las infecciones son principalmente complicaciones quirúrgicas e infecciones asociadas a la atención sanitaria, tales como la bacteriemia asociada a catéter, la neumonía por aspiración, la infección del sitio operatorio, y la colitis por *C. difficile*.<sup>4</sup>

Entre los primeros 30 días y 6 meses, solo aquellos pacientes que requieren hospitalización prolongada presentan riesgo elevado de infecciones nosocomiales, sin embargo, aumenta notablemente el riesgo de reactivación de infecciones latentes por el pico de inmunosupresión, entre las infecciones más relevantes están la neumonía por *P. jirovecii*, la infección por *Toxoplasma gondii*, citomegalovirus y otros virus herpes, *M. tuberculosis*, *Strongyloides stercoralis*, *Cryptococcus*, entre otras.<sup>5</sup>

Entre los patógenos micóticos, *Aspergillus* es el principal agente infeccioso, seguido de *Candida* spp. Los otros patógenos que son muy frecuentes en los pacientes trasplantados de pulmón son los virus, el patógeno viral que más frecuentemente se encuentra en estos pacientes es el citomegalovirus.

En conclusión, los pacientes receptores de trasplante pulmonar son un grupo especial dentro de los trasplantados, pues además de la alta tasa de incidencia de rechazo tanto agudo como crónico, hay muchos factores que predisponen al aloinjerto a un mayor riesgo de contraer infecciones que amenazan tanto la viabilidad del órgano, como la vida del paciente

## 5. METODOLOGIA.

**Diseño y tipo de investigación:** Es un estudio analítico longitudinal ambispectivo, en el que se incluirán todos los pacientes sometidos a trasplante de pulmón en la clínica CardioVID de la ciudad de Medellín, Colombia entre 2007-2019.

**Población:** La población de estudio son pacientes sometidos a trasplante de pulmón en la Clínica CardioVID, en la ciudad de Medellín entre 2007-2019 que cumplan con los siguientes criterios de elegibilidad:

- Criterios de inclusión: Pacientes trasplantados de pulmón en la clínica CardioVID entre 2007-2019.
- Criterios de exclusión: Pacientes que no tengan ningún historial de seguimiento en el primer año posterior al trasplante, y pacientes que hayan muerto en las primeras 24 horas posterior al trasplante pulmonar.

## Técnicas e instrumentos de recolección:

Para seleccionar los pacientes se hizo búsqueda de las historias clínicas con códigos CIE 10 Z942 (trasplante de pulmón), y se incluyeron los pacientes que cumplen los criterios de elegibilidad. Luego se revisó cada historia clínica y ayudas diagnósticas de forma sistemática para consignar los datos de las variables de interés en el formulario diseñado y construido en Excell con ese propósito. Hasta el momento se han incluido 31 pacientes, incluyendo los empleados en la prueba piloto.

Los análisis se harán en SPSS®. El análisis de la información se realizó de acuerdo a objetivo planteado, se consideró la naturaleza y nivel de medición de las variables. Para el análisis de las características clínicas, microbiológicas, sociodemográficas y de las complicaciones más frecuentes por las que se rehospitalizan los pacientes en el primer año, se usaron medidas relativas (frecuencia absoluta, frecuencia relativa, razón y tasa).

Este estudio fue aprobado por el comité de ética de Escuela de ciencias de la salud-UPB y de la Clínica CardioVID.

## 6. RESULTADOS.

Para la selección de los pacientes incluidos en el estudio se tamizaron 115 historias clínicas, de las cuales se han incluido hasta la fecha 31 pacientes.

El 51.6% de los pacientes son del sexo femenino y el 48.4% son del masculino. La mediana de edad fue 50 años, solo un paciente era menor de edad al momento del trasplante (3.22%). El 80.6% de los pacientes pertenecen al régimen contributivo, el 45.2% de los pacientes son del estrato socioeconómico 1. No se evidencian tendencias a incremento o decremento en el número de trasplantes con el paso del tiempo; de los pacientes incluidos hasta el momento, 4 (12.9%) recibieron su trasplante en el 2008, 4 (12.9%) en el 2009, 4 (12.9%) en el 2012 y 4 (12.9%) en el 2017.

La mayoría de los trasplantes fueron bipulmonares (87.1%) mientras que el monopolmonar izquierdo fue el 9.7 % y el derecho fue 3.2%. Las principales enfermedades por las cuales realizaron el

procedimiento fue el EPOC (41.9%), hipertensión arterial pulmonar (32.3%) y la fibrosis pulmonar idiopática (25.8%). Sin embargo, 48.38% de los pacientes tenían 2 o más indicaciones.

El 54.8% de los pacientes no tenían comorbilidades al momento de hacer el trasplante (17/31). Entre los que tenían alguna, el 23.3% (7/30) tenían hipertensión arterial, 10% (3/30) tenía falla cardiaca, 6.7% (2/30) tenían asma y 3.3% (1/30) diabetes. Ningún paciente tenía insuficiencia renal crónica ni enfermedad hepática.

En cuanto a los medicamentos profilácticos, el 82.8% de pacientes recibió trimetoprim/sulfametoxazol para la prevención de toxoplasmosis. El 82.8% recibió profilaxis contra citomegalovirus (CMV), para esta, 63% recibieron ganciclovir y 59.3% recibieron valganciclovir. Un 75.9% de pacientes recibió profilaxis con antifúngicos para las infecciones micóticas, para esta prevención, el 46.2% recibió itraconazol, el 38.5% recibió anfotericina B inhalada y 3.8% recibió voriconazol. Solo 24.1% de pacientes recibieron profilaxis con azitromicina post quirúrgica. Los antibióticos más empleados en el contexto postquirúrgico fueron ampicilina/sulbactam (51.6% de los pacientes); cefepime (35.5% de los pacientes) y vancomicina (9.7% de los pacientes). Todos los pacientes incluidos hasta el momento en el estudio recibieron algún tipo de profilaxis postquirúrgica.

La mayoría (77.4%) no rechazaron el trasplante durante el primer año. El 22.6% (7/31) pacientes tuvieron algún episodio de rechazo del injerto, siendo más común el agudo 6/7 (85.7% del total de rechazos) y 1 fue crónico (14.3% de casos). En tres pacientes la mortalidad estuvo asociada al episodio de rechazo.

Sobre las re-hospitalizaciones, 42% (13/31) no tuvo ninguna en el primer año. El 38.7% de los pacientes fueron hospitalizados menos de 2 veces (12/31) y 19.4% (6/31) 3 a 4 veces. De estas, un 61.1 (11/18) fueron por complicaciones infecciosas, 33.3% (6/18) por causas asociadas a medicamentos y 5.6% (1/18) por rechazo de

trasplante. En el primer mes, de 2 a 6 meses y de 6 a 12 meses, las causas más frecuentes fueron las infecciones. En el primer mes, la mayoría estuvieron asociadas al cuidado de la salud (94.4% 17/18), mientras que en las adquiridas en la comunidad (73% 8/11) fueron más comunes de 2 a 6 meses.

Las infecciones más comunes durante el primer mes pos-trasplante fueron neumonía (55.6%), otro tipo de infecciones (38.9%) - entre las que se encuentran 2 empiemas, 2 sepsis sin foco, una bacteriemia asociada a catéter, una orquiepididimitis, una tuberculosis latente y una candidiasis oral - e infección del tracto urinario (5.6%). Un 60% de estas infecciones fueron bacterianas, 6.7% micóticas y en 33.3% de casos no se especificó el tipo de microorganismo (no dice nada). Las bacterias más aisladas de los pacientes infectados fueron: *Pseudomonas aeruginosa* (30%); *Escherichia coli* (20%) y *Klebsiella pneumoniae* (20%). Siendo los cultivos el método de aislamiento empleado en el 71% de los casos. Del total de bacterias aisladas en el primer trimestre en los pacientes incluidos, 2 eran productoras de BLEE y 1 era productora de betalactamasas tipo ESACS. Durante el primer mes solo un paciente tuvo infección asociada al catéter en el que se aisló *E. coli*. Ningún paciente tuvo infección del sitio operatorio.

Entre el segundo y sexto mes post-trasplante, las infecciones más comunes fueron otro tipo de infecciones (56.3%) - infección por virus herpes zoster, empiema, aspergilosis pulmonar, absceso pulmonar por hongos, y peritonitis -, seguidas de la neumonía (18.8%) y la infección de tracto urinario (18.8%). El 35.7% de estas infecciones fueron bacterianas, 21.4% fúngicas, 14.3% virales, y en el 28.6% de los casos no se identificó el microorganismo.

El 25.8% de pacientes se infectaron al menos una vez entre los meses 6 y 12 post-trasplante. De estas infecciones, las más comunes fueron neumonía (38.5%) y otras (38.5%), entre las que se destacan un caso de tuberculosis pulmonar, un absceso cervical por cocos gram negativos y una bola de hongos ureteral. En un 46% de los

casos no pudo identificarse el microorganismo causal, pero en los que se identificó, las bacterias fueron el principal agente causal, responsables de 2 casos, que representan 25% de las infecciones entre los 6 y 12 meses.

Al seguimiento durante el primer año, 13.3% de pacientes presentaron diabetes mellitus pos-trasplante. El 38.7% (12/31) de pacientes habían muerto al año de seguimiento, estando asociado a infección o rechazo de injerto un 58.3% (7/12).

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Yusen RD, Edwards LB, Kucheryavaya AY, Benden C, Dipchand AI, Dobbels F, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-first Adult Lung and Heart–Lung Transplant Report—2014; Focus Theme: Retransplantation. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. octubre de 2014;33(10):1009-24.

Broaddus VC, Mason RJ, Nadel JA, editores. *Murray and Nadel's textbook of respiratory medicine*. Sixth ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2016.

Martín T, Chen D-F, Palmer SM. Acute Rejection and Humoral Sensitization in Lung Transplant Recipients. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 15 de enero de 2009;6(1):54-65.

Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. *Enfermedades infecciosas: Principios y*

*práctica*. Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain - R; 2015.

Crespo G, Mariño Z, Navasa M, Forns X. Viral Hepatitis in Liver Transplantation. *Gastroenterology*. mayo de 2012;142(6):1373-1383.e1.

## ETIOLOGÍA Y PRONÓSTICO MATERNO-PERINATAL DE LA HEMORRAGIA POSTPARTO EN UN CENTRO DE REFERENCIA DE MEDELLÍN, 2017 – 2019.

María Paula Arenas Sierra, maria.arenass@upb.edu.co  
Laura María Carmona Mejía, laura.carmona@upb.edu.co  
Manuela Patiño Marín, manuela.patino@upb.edu.co  
María Alejandra Palacio Velásquez, maria.palacio@upb.edu.co  
María Camila Ocampo Yepes, maria.ocampoy@upb.edu.co  
Docente María Nazareth Campo Campomaria.campo@upb.edu.co  
Docente Diana Paola Cuesta Castro, diana.cuesta@upb.edu.co  
Facultad de Medicina, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La hemorragia postparto (HPP) es una de las principales causas de morbilidad materna, es una complicación común durante el parto, presenta una mayor prevalencia en los países en desarrollo. En Colombia es la primera causa de muerte materna, seguida de los trastornos hipertensivos asociados al embarazo (THAE), en el departamento de Antioquia es la segunda causa de muerte luego del THAE; es considerado una urgencia vital, que puede desencadenar la muerte o diversas secuelas, por lo tanto, su manejo terapéutico está claramente estandarizado en el protocolo de “código rojo”, que permite realizar un abordaje integral de todas las posibles causas de HPP.

Debido al gran impacto en la morbilidad gestacional es fundamental para la práctica clínica indagar por los factores de riesgo que influyen en la presencia de HPP en una población a riesgo de la ciudad de Medellín, además es importante analizar en qué magnitud modifica la hemorragia obstétrica el pronóstico de las pacientes luego de la atención del parto.

**Palabras claves:** muerte materna, complicaciones del trabajo de parto, factores de riesgo, muerte perinatal

### 1. INTRODUCCIÓN:

Dentro de las principales causas de morbilidad materna, se encuentra la hemorragia post parto que configura la primera causa de muerte materna en Colombia, la segunda en Antioquia y tiene gran prevalencia en los países en vía de desarrollo.

La HPP se define como la pérdida sanguínea en 24 horas mayor o igual a 500 ml en un parto vaginal, 1000 ml en una cesárea o una pérdida sanguínea que cause síntomas de hipovolemia, una caída del hematocrito mayor al 10% o que requiera de hemoderivados. Es una urgencia vital, su notificación es obligatoria y predispone a otras condiciones médicas que requieren manejo especial tanto en la madre como en el neonato.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Una de las principales causas de morbilidad materna es la hemorragia postparto (HPP) que causa el 19,7% de las muertes en los países en vía de desarrollo (1). En Colombia, se estima que es la primera causa de muerte materna, representando el 23%. En Antioquia para el periodo comprendido entre 2009 y 2011 ocupó el segundo lugar de las primeras 10 causas de mortalidad materna, con un 24% de muertes atribuidas. Constituye una urgencia vital y su notificación es obligatoria.

Además de ser una complicación del postparto, la hemorragia obstétrica predispone a otras condiciones médicas que requieren manejo especial como el choque hipovolémico, la coagulación intravascular diseminada y la disfunción de órganos como el riñón, el hígado y el pulmón; además de la posibilidad de que la materna reciba derivados de transfusiones masivas y posibles procedimientos, como la histerectomía que afecta de manera definitiva la calidad de vida de la paciente; por ello, la importancia del manejo de la HPP mediante la activación del código rojo obstétrico el cual es un protocolo que define la forma eficaz y segura de proceder (2).



En el momento no se cuenta en nuestro medio con estudios analíticos recientes sobre los factores asociados y los desenlaces maternos y neonatales a corto plazo de las gestantes que padecen hemorragia postparto; por ende, se pretende dar solución a este problema con las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son los factores de riesgo de hemorragia obstétrica originada durante la atención del parto en una población a riesgo de la ciudad de Medellín?

¿En qué magnitud modifica la hemorragia obstétrica el pronóstico de las pacientes luego de la atención del parto?

### 3. OBJETIVOS.

**General.** determinar los factores asociados a hemorragia postparto y su pronóstico en mujeres atendidas en un hospital de alta complejidad en Medellín entre los años 2017-2019.

Específicos:

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de las pacientes con y sin HPP.
- Identificar los factores asociados con el desarrollo de HPP.
- Determinar si la HPP se asocia con desenlaces adversos materno-perinatales luego de la atención del parto.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

Se considera HPP como la pérdida en 24 horas de sangre mayor o igual a 500 ml después del parto vaginal o 1000 ml en mujeres con parto por cesárea o pérdida sanguínea que cause síntomas de hipovolemia (3), una caída del hematocrito en más del 10% y que necesite hemoderivados (4).

Las causas por las cuales ocurre la hemorragia postparto son: alteraciones del tono uterino como por ejemplo la atonía uterina que es la más común; el trauma uterino que comprende todas las laceraciones y desgarros tanto intrauterinos como del canal vaginal; restos de tejido dentro del útero como ocurre en la retención de placenta en casos de placenta acreta, increta o pércreta y restos de coágulos o trombos retenidos.(5)

Los factores asociados a la HPP se han identificado en tres momentos distintos, antes del parto, intraparto y postparto. Son factores considerados previos al parto el número de gestaciones, embarazos múltiples, antecedentes de cesárea, pre-eclampsia, acretismo y HPP previa, así como la presencia de polihidramnios; además de las condiciones preexistentes como discrasias sanguíneas, enfermedades hipertensivas, miomatosis, alteraciones de la coagulación y anemia. Las condiciones intraparto comprenden placenta previa, la ruptura uterina y de vasos. Mientras que, la prolongación superior a 30 minutos del tercer estadio del parto, trabajo de parto prolongado, la detención del descenso, laceraciones vaginales, cervicales o anales, y procedimientos como episiotomía o uso de fórceps durante la asistencia del parto, son identificados como factores asociados intraparto de HPP (2).

Cuando se da el diagnóstico de hemorragia postparto, se activa el protocolo de código rojo el cual permite alertar al personal y a los involucrados en la atención y suministros para poder brindar de una forma organizada y secuencial todos los medicamentos, paraclínicos y medidas posibles para controlar la hemorragia y evitar las complicaciones y la muerte. (6)

### 5. METODOLOGIA.

Estudio observacional retrospectivo mixto, de casos y controles y de cohortes con enfoque analítico en pacientes gestantes con diagnóstico de hemorragia postparto (HPP) cuya atención del parto se realizó en la Clínica Universitaria Bolivariana entre el periodo 2010-2019. Dicha población tendrá un control (1:1) de pacientes gestantes sin diagnóstico de HPP con un parto el mismo mes, el mes previo o posterior a la atención del de aquellas y equiparados por vía del parto, tipo de embarazo (simple o múltiple) y edad ( $\pm 5$  años).

Se excluyen las pacientes remitidas a otra institución después del parto por la dificultad en el seguimiento de la evolución clínica materna y perinatal.

La información se está recolectando a partir de historias clínicas, se extraerán los

potenciales factores de riesgo asociados a HPP. Para evaluar el pronóstico asociado a la HPP, las pacientes serán seguidas hasta el alta hospitalaria.

Se utilizará un formulario de recolección manual para registro de datos, posteriormente se digitarán en Microsoft Excel en donde se aplicará una revisión de la calidad de los datos y finalmente será exportada a IBM SPSS 24.0 para el análisis estadístico.

Si los datos cuantitativos se distribuyen normal, se obtendrán media y desviación estándar, de lo contrario, mediana y rango intercuartílico. En las variables cualitativas se hallarán frecuencias absolutas y relativas. Para las variables cualitativas dicotómicas se aplicará test de McNemar y politómicas Chi cuadrado.

Para identificar los factores independientes asociados con HPP se obtendrá un odds ratio con su respectivo intervalo de confianza y prueba de hipótesis; aquellas variables con un valor  $p < 0,25$  en el análisis bivariado, así como otros confusores correspondientes a las variables clínicas de trombocitopenia y discrasias sanguíneas. serán incluidas en un modelo multivariado de regresión logística con la variable dependiente presencia de HPP.

Se estimará el riesgo relativo y su intervalo de confianza del 95% como medida de asociación entre HPP y desenlaces materno-perinatales mediante una regresión de Poisson; cada estimación se ajustará por edad gestacional, embarazo múltiple, edad y vía del parto.

## 6. RESULTADOS.

A continuación, se presentan los resultados que arrojó la prueba piloto, la cual se hizo con 18 historias clínicas. Se describen únicamente los casos:

Las pacientes tenían de edad en promedio  $25.4 \pm 6.2$  años, el 44.6% eran multiparas, 22.3% tenían antecedente de aborto y 27.8% antecedente de cesárea.

Como patologías previas de importancia se encontró que 5.6% habían tenido

hemorragia postparto previa. Por otro lado, durante el embarazo el 44.4% desarrolló patologías siendo la más común los trastornos hipertensivos asociados al embarazo en un 16.7% de los casos, seguido de hipotiroidismo y placenta previa con una frecuencia de 11.1% en ambos casos, otras patologías ocurrieron con menos frecuencia.

En cuanto al trabajo de parto se halló que la edad gestacional en semanas tuvo un promedio  $38 \pm 1,7$  semanas. Los neonatos tuvieron un peso al nacer de  $3199 \pm 668$ , la vía del parto fue espontáneo en el 50% de los casos, instrumentado 22.2% y cesárea 16.7%; de estos últimos 5.6% por cesárea de emergencia y 11.1% por cesárea electiva. La mediana del tiempo del alumbramiento fue de 3 (IQR 1-3) minutos y la duración del expulsivo en minutos tuvo una mediana de 24 (IQR 20-60). El 16,7% de las pacientes tuvieron complicaciones durante el alumbramiento cuya causa fue la retención de placenta.

Por otro lado, se presentaron casos de RCIU, Doppler alterado, sepsis, acidosis metabólica y muerte neonatal en el 5,6% de los casos para cada uno de estos escenarios, además 16,7% de las pacientes ingresaron a UCI en el postparto.

En cuanto al manejo de la hemorragia postparto se encontró que 22,2% requirieron transfusiones de sangre, 44,4% recibieron ácido tranexámico, 50% recibió oxitocina, 61,1% recibió metergina, 61,1% misoprostol, 72,2% carbetocina, 5,6% requirieron ligadura de arterias uterinas, 27,8% requirieron taponamiento vaginal y 5,6% necesitaron histerectomía.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

López-García LF, Ruiz-Fernández DP, Zambrano-Cerón CG, Rubio-Romero JA. Incidencia de hemorragia posparto con base en el uso terapéutico de uterotónicos. Resultados maternos en un hospital de mediana complejidad de Bogotá, Colombia. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2017;68(3):218.

Representantes del Grupo Desarrollador de la Guía - Universidad Nacional de Colombia.

Guía de práctica clínica para la prevención y el manejo de la hemorragia posparto y complicaciones del choque hemorrágico. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2013;64(4):425-52

Newsome J, Martin JG, Bercu Z, Shah J, Shekhani H, Peters G. Postpartum Hemorrhage. Tech Vasc Interv Radiol. 2017;20(4):266-73.

Su CW. Postpartum Hemorrhage. Prim Care Clin Off Pract. 2012;39(1):167-87.

Evensen Ann MD, Anderson Janice M. MD, Fontaine Patricia MD MS, Postpartum Hemorrhage: Prevention and Treatment, American Family Physician, Volume 95, Issue 7, 2017, Pages 442-449B, ISSN 0002-838X, (<https://www.clinicalkey.es/#!/content/1-s2.0-S0002838X17300989>)

Urrego GFP, García MAB, García GR, Echeverri EGM, Aponte CP. Guía de hemorragia posparto Código Rojo. :18

# CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA Y TERAPÉUTICA DE LAS GESTANTES INTERVENIDAS CON BLOQUEO PERICRANEAL EN LA CLÍNICA UNIVERSITARIA BOLIVARIANA, 2016-2018

Adolfo Zuluaga Gil, [adolfo.zuluaga@upb.edu.co](mailto:adolfo.zuluaga@upb.edu.co)  
Daniela Jaramillo Londoño, [daniela.jaramillo@upb.edu.co](mailto:daniela.jaramillo@upb.edu.co)  
Ana Isabel Valencia Gómez, [ana.valenciag@upb.edu.co](mailto:ana.valenciag@upb.edu.co)  
Docente José David Martínez, [josedav.martinez@upb.edu.co](mailto:josedav.martinez@upb.edu.co)  
Docente Luz Estella Torres Trujillo, [luz.torres@upb.edu.co](mailto:luz.torres@upb.edu.co)  
Docente Paulina González Obando, [paulina.gonzalez@upb.edu.co](mailto:paulina.gonzalez@upb.edu.co)  
Facultad de Medicina, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

**Introducción:** La cefalea es un síntoma común en las gestantes y representa una elevada morbilidad; el uso de bloqueos pericraneales en esta población supone una alternativa segura y eficaz para su tratamiento.

**Objetivo:** Identificar las características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de las gestantes intervenidas con bloqueo pericraneal, en la Clínica Universitaria Bolivariana, durante el periodo 2016-2018.

**Metodología:** Estudio descriptivo retrospectivo en gestantes atendidas en una clínica de alta complejidad de Medellín-Colombia, entre 2016 y 2018, que presentaron cefalea y cumplían con los criterios de elegibilidad.

**Resultados:** Un 56% de las participantes tenía unión consensual, un 78% tenía empleo formal y un 91% pertenecía al Régimen Contributivo, según el sistema colombiano de afiliación a la Seguridad Social. El 56% se encontraba en el tercer trimestre del embarazo. Ninguna de las participantes tenía antecedente alérgico relacionado con el uso de Lidocaína. El diagnóstico al ingreso al Servicio de Neurología fue Estado Migrañoso (CIE10G432), Migraña Complicada (CIE10 G433), ambos en el 22% y un 19% con Migraña sin Aura (CIE10- G430). La localización del dolor fue Global en un 34% y Hemicraneana en un 25%. Según la intensidad, un 63% de las participantes obtuvo un puntaje de 10 según EVA. Un 88% de las pacientes se automedicó con acetaminofén y un 25% con Tramadol. Se encontró abuso de analgésicos en un 31% de los casos. Se bloquearon los nervios

Occipital mayor y menor, supraorbitario y aurículo temporal (>90% de los casos). Ninguna participante presentó toxicidad al anestésico ni reacción local al procedimiento.

**Palabras clave:** Bloqueo Nervioso, Mujeres Embarazadas, cefalea, trastornos migrañosos, Anestésicos Locales.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La cefalea se presenta como un dolor craneal que puede ser opresivo, punzante o pulsátil, y puede asociarse a náuseas, fotofobia y otras alteraciones (1). Existen dos tipos, primaria y secundaria, siendo la primaria las más común en la población general y durante el embarazo; es principalmente de origen benigno ya que la fluctuación de estrógenos producidos disminuye la actividad serotoninérgica, lo que provoca una vasodilatación de los vasos craneales y un aumento en la sensibilización del nervio trigémino (2).

Se debe tener presente la asociación maligna de la cefalea como una manifestación de la preeclampsia, especialmente en aquellas mujeres con más de 20 semanas de gestación, que no han tenido antecedentes de cefalea antes del embarazo o un inicio súbito de estos episodios de dolor (3).

Existen múltiples opciones de tratamiento farmacológico y no farmacológico para el manejo de este síntoma: los analgésicos de primera línea, como el acetaminofén y los de segunda línea como los AINES, entre otros. Sin embargo, la mayoría representan un riesgo tanto para la gestante como para el feto; siendo necesario recurrir a métodos

más seguros que puedan ser implementados en embarazadas como el bloqueo pericraneal con lidocaína. Este tratamiento, categoría B, ha demostrado ser tan inocuo como el acetaminofén en el embarazo, pero con mejores resultados en la resolución y menor recurrencia. Estudios en animales han demostrado seguridad fetal, sin embargo, no hay estudios adecuados ni bien controlados en gestantes. El manejo farmacológico durante el embarazo suele ser difícil por los efectos teratogénicos que pueden tener múltiples medicamentos, sin excluir los utilizados convencionalmente para el manejo de la cefalea, por lo que el bloqueo pericraneal es una alternativa para su manejo, ya que supone muy bajo riesgo para la madre y el feto.

A nivel mundial, aproximadamente 39% de las mujeres pre y post parto han presentado cefalea, de ellas, un 65% fueron de origen primario y 35% secundario; siendo la cefalea primaria la más frecuente en este grupo, principalmente durante el primer trimestre de embarazo (4).

En Colombia, la prevalencia de cefalea en mujeres es del 13.8% y representa el motivo de consulta neurológico más frecuente; generalmente el 10 a 20% de las mujeres en edad fértil presentan cefalea, de estas un 2% debuta en el embarazo (5). Se ha visto relación entre la preeclampsia y la cefalea, por lo que es necesario determinar su origen y asegurar un buen manejo durante el embarazo, para evitar desenlaces como la muerte de la madre y/o del feto.

La cefalea en maternas y su tratamiento a lo largo de los años es un tema importante y a pesar de esto ha sido poco estudiado localmente. En la literatura no se encuentran datos, ni estudios locales sobre el bloqueo pericraneal para cefalea en mujeres embarazadas o referencias acerca de su impacto en esta población. Un estudio Descriptivo retrospectivo realizado en USA, sobre bloqueo pericraneal en embarazadas determinó, que hubo mejoría y recurrencia de cefalea en algunas de las mujeres intervenidas, aunque la muestra fue reducida (13 pacientes) (6).

El presente estudio evaluará los posibles efectos de la terapia de bloqueo pericraneal en embarazadas intervenidas en la Clínica Universitaria Bolivariana entre los años

2015 y 2018, por medio de lo que se encuentre consignado en la historia clínica de las pacientes intervenidas involucrando un mayor número de participantes, como punto de partida para más investigaciones sobre el tema a fin de optimizar y difundir este tratamiento a nivel institucional.

Por lo tanto, es importante determinar la frecuencia de mejoría y la recurrencia de cefalea tras protocolo de bloqueo pericraneal en maternas y los efectos adversos del procedimiento en mujeres embarazadas que llegan a urgencias y a consulta externa de la Clínica Universitaria Bolivariana con cefalea como motivo de consulta.

## 2. OBJETIVOS

**General:** Identificar las características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de las gestantes intervenidas con bloqueo pericraneal, en la Clínica Universitaria Bolivariana, durante el periodo 2016-2018.

### **Específicos:**

- Determinar el perfil sociodemográfico de las gestantes participantes.
- Determinar el perfil Clínico y antecedentes de las gestantes incluidas en el estudio.
- Determinar el perfil terapéutico de las gestantes intervenidas.

## 3. REFERENTE TEÓRICO

La cefalea es un síntoma común y constituye uno de los principales motivos de consulta. La cefalea se clasifica en primaria como la cefalea tipo tensión, la migraña, entre otras y secundaria a otros trastornos, como el trauma encefalocraneano, el ataque cerebrovascular (ACV), el consumo excesivo de analgésicos, infecciones, neoplasias, entre otras.

La aparición de cefalea durante la gestación puede ser de carácter benigno, o la primera manifestación de otros trastornos más graves como los trastornos hipertensivos asociados al embarazo, la trombosis venosa cerebral, el síndrome de encefalopatía posterior reversible, el ACV, apoplejía pituitaria y cefalea secundaria a punción dural (2), también puede ocurrir asociada a trauma, infección, entre otras (3). Afortunadamente, la mayoría de las

cefaleas en gestantes son primarias y de buen pronóstico.

La migraña puede afectar del 10 al 20% de las mujeres (1), se presenta con mayor frecuencia durante la edad fértil y hasta en un 2% de los casos puede debutar en el embarazo, en especial en el primer trimestre, siendo hasta de un 80% en el momento del parto (1). En la consulta de una mujer embarazada por cefalea, se debe descartar siempre si existe la posibilidad de una preeclampsia y otras comorbilidades, como diabetes mellitus, hipertensión, enfermedad cardíaca, que puedan poner en riesgo la vida de la madre y del feto. Se debe comenzar entonces con el monitoreo de la presión arterial, y exámenes de laboratorio, teniendo siempre en cuenta la edad gestacional y otros posibles indicadores que orienten la sospecha diagnóstica. Existe una serie de banderas rojas que indican la magnitud del riesgo en una mujer embarazada con migraña que orientan hacia posibles diagnósticos que requieren intervención inmediata, algunas de estas son comienzo súbito e intenso del dolor, migraña con aura atípica (que dure más de una hora, debilidad motora), fiebre, historia de VIH, sífilis o cáncer, dolor que aparece con el cambio de postura, dolor progresivo a lo largo de semanas y meses. (3)

El manejo de las cefaleas primarias se basa en medidas farmacológicas y no farmacológicas. Esta última se basa en una adecuada alimentación, reducir el consumo de sustancias con cafeína, evitar la deshidratación, mejorar el sueño, realizar ejercicio, entre otros. El manejo farmacológico es más restringido durante el embarazo, debido a las contraindicaciones de algunos fármacos. La FDA propone que la primera línea debe ser el acetaminofén, la segunda línea está conformada por la aspirina, el ibuprofeno y el diclofenaco y la tercera línea es el sumatriptán.

El bloqueo Pericraneal es un método sencillo, disponible y seguro en la gestación, mediante este se infiltran nervios implicados en cefalea con anestésicos locales, como la lidocaína (categoría B) y la bupivacaína (categoría C), por lo que se prefiere la lidocaína. Esta alternativa terapéutica se ha asociado a un alivio rápido del dolor, disminución de la severidad de los síntomas

y del riesgo de recurrencia en las cefaleas, además de síntomas no dolorosos como las náuseas o la fotofobia. (2)

Usualmente los nervios infiltrados durante el bloqueo pericraneal son el nervio occipital mayor, menor, supraorbitario, supratrocLEAR, lagrimal, infratrocLEAR, infraorbitario y auriculotemporal.

A pesar de ser un procedimiento muy seguro se pueden presentar algunos efectos adversos leves como: Reacciones locales, alteraciones de la presión arterial, síntomas vasovagales, cefalea desencadenada por la técnica, dolor cervical o empeoramiento de la cefalea previa, reacciones alérgicas al anestésico local ( aunque son muy raras con los anestésicos locales tipo amidas) toxicidad sistémica por anestésicos locales dada por sobredosisificación la cual se presenta excepcionalmente, ya que las dosis utilizadas son mínimas.(2)

#### 4. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo retrospectivo, que incluyó 32 gestantes con diagnóstico de cefalea primaria, en cualquier trimestre del embarazo atendidas en una institución de alta complejidad de Medellín-Colombia, entre 2016 y 2018, seleccionadas por conveniencia según criterios de elegibilidad. Se utilizaron fuentes secundarias, a partir de los datos obtenidos de la Historia Clínica. Se seleccionaron aquellas historias clínicas con diagnósticos correspondientes a los códigos CIE10: R51X, G430, G431, G432, G433, G442, G448 y Z321. Se realizó prueba piloto con el acompañamiento de dos neurólogos.

Se utilizó lista de chequeo para la revisión de las historias clínicas de las pacientes intervenidas entre los años 2016 y 2018. La información fue sistematizada en Excel. Los datos fueron analizados en SPSS Versión 25, de acuerdo a la naturaleza y nivel de medición de las variables. Se utilizaron distribuciones de frecuencias en las variables categóricas y estadísticos descriptivos en las variables continuas, de acuerdo con su distribución.

## 5. RESULTADOS

Perfil sociodemográfico de las gestantes: El valor mediano de la edad correspondió a 26 años, con un rango de 8,5 años. Un 56% tenía unión consensual y un 78% tenía empleo formal y el 91% pertenecía al Régimen Contributivo, de acuerdo al Sistema de afiliación a la seguridad Social colombiano.

Antecedentes: Un 56% de las participantes se encontraban en el tercer trimestre del embarazo. Se identificaron comorbilidades previas al embarazo actual tales como cefalea en un 56% de las participantes, hipertensión arterial en el 12.5%, obesidad en el 12.4%, hipotiroidismo en el 9.4% y diabetes en un 6.3%. Ninguna de las participantes tenía antecedente alérgico relacionado con el uso de Lidocaína.

Perfil Clínico: El diagnóstico al ingreso al servicio de neurología correspondió a Estado Migrñoso (CIE10G432), Migraña Complicada (CIE10 G433), ambos en el 22% de los casos, seguido de Migraña sin Aura (CIE10- G430) en 19%. La localización del dolor fue Global en un 34% y Hemicraneana en un 25%. Según la intensidad, un 63% de las participantes obtuvo un puntaje de 10 según EVA. El tipo de dolor fue pulsátil en el 50% de los casos y combinado en el 31%. Los principales síntomas asociados fueron náuseas, fotofobia y fonofobia (>90%). La Actividad física (90%), el estrés (22%) y la privación del sueño (16%) fueron los desencadenantes más frecuentes.

Las patologías relacionadas con el embarazo más frecuentes fueron Diabetes Mellitus Gestacional en un 16% y Preeclampsia en un 28%.

Perfil terapéutico: Un 88% de las pacientes se automedicó con acetaminofén y un 25% con Tramadol. Además, se encontró que un 31% de las participantes presentó abuso de analgésicos. En todas las gestantes se bloquearon 4 nervios pericraneales en promedio, principalmente Occipital mayor y menor, supraorbitario y auriculo temporal (>90% de los casos). Ninguna participante presentó toxicidad al anestésico ni reacción local al procedimiento.

## 6. DISCUSIÓN

En un estudio retrospectivo que incluía 11 pacientes gestantes a las cuales se realizó bloqueo pericraneal como tratamiento para cefalea (7), se encontró que a 5 pacientes se les realizó un único bloqueo y a 6 de ellas, el procedimiento se hizo múltiples veces; mientras que en nuestro estudio a todas las pacientes incluidas (32) se realizó un único bloqueo. La mayoría de las gestantes de este estudio se encontraban en el segundo trimestre de gestación, con una media de 24 semanas, mientras que en el presente estudio se encontraban en el tercer trimestre en un 56%. El 81,9% de las gestantes (n=9) tenían antecedente de cefalea, lo cual es concordante con nuestro estudio, ya que la mayoría de las maternas, un 56% presentaban antecedente de cefalea. De las 11 gestantes, el 72,7% no presentaron complicaciones del procedimiento, de las 32 gestantes de nuestro estudio ninguna presentó complicaciones o efectos adversos al Bloqueo Pericraneal. De igual manera, en otro estudio prospectivo que evaluó 1101 pacientes embarazadas de las cuales 8 tuvieron diagnóstico de cefalea, se encontró que el tipo de dolor más frecuente fue pulsátil en un 62,13%, lo cual coincide con nuestros resultados donde es el tipo de dolor más frecuente en un 50% de los casos.

## 7. CONCLUSIONES

Con los resultados preliminares, se puede considerar que la cefalea en pacientes gestantes puede ser tratada con éxito y sin complicaciones por medio del bloqueo pericraneal.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

MacGregor, E. (2012). Headache in Pregnancy. *Neurologic Clinics*, 30(3), pp.835-866.

Schoen, J., Campbell, R. and Sadosty, A. (2020). Headache in Pregnancy: An Approach to Emergency Department Evaluation and Management.

Levin, M. (2013). The International Classification of Headache Disorders, 3rd

Edition (ICHD III) - Changes and Challenges. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 53(8), pp.1383-1395.

Guía consenso sobre técnicas de infiltración anestésica de nervios pericraneales. (2016). *El sevier España*, 32, pp.316-330.

Blumenfeld, A., Ashkenazi, A., Napchan, U., Bender, S., (2013). Expert Consensus Recommendations for the Performance of Peripheral Nerve Blocks for Headaches - A Narrative Review. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 53(3), pp.437-446.

Elliott, D., Li, X., Zhu, P. and Gaitour, E. (2011). *Headache in Pregnancy*.

Govindappagari, S., Grossman, T., Dayal, A., Grosberg, B., Vollbracht, S. and Robbins, M. (2014). Peripheral Nerve Blocks in the Treatment of Migraine in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 124(6), pp.1169-1174.

Melhado, E., Maciel, J. and Guerreiro, C. (2007). Headache During Gestation: Evaluation of 1101 Women. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques*, 34(2), pp.187-192.



# CONOCIMIENTOS, CREENCIAS Y ACTITUDES SOBRE EL CÁNCER DE PIEL Y EL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOLAR EN ADULTOS QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA BOLIVARIANA, 2019.

Susana Mejía Mesa, susana.mejia@upb.edu.co  
Ana María Garavito Rojas, ana.garavito@upb.edu.co  
Docente asesor, Libia María Rodríguez Padilla, libia.rodriguez@upb.edu.co  
Docente Alejandra María Ávila Álvarez, alejandramaria.avila@upb.edu.co  
Docente, Natalia Jaimes López, natalia.jaimesl@upb.edu.co  
Facultad de Medicina, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE:

**Introducción:** El cáncer de piel es la malignidad de mayor frecuencia a nivel mundial. Se encuentra asociada a la radiación ultravioleta la cual genera daños a nivel del material genético de las células de la piel. **Objetivo:** Identificar los conocimientos, creencias y actitudes del cáncer de piel y el uso de medidas de fotoprotección en la Clínica Universitaria Bolivariana (CUB). **Metodología:** Estudio transversal descriptivo en el cual se realiza una encuesta a los adultos que asistan a consulta externa en la CUB y acepten participar en la investigación. **Resultados preliminares:** Se analizaron 108 encuestas (22% del total a realizar) La mediana de la edad fue 40 años (RI 30 – 56 años), 72 (66.6%) eran mujeres, 8 pacientes (7.4% n=107) habían tenido antecedente de cáncer de piel personal, y 18 pacientes (16.7% n= 107) tenían antecedente familiar de cáncer de piel. 86 (79.6%) afirmaron usar medidas físicas de protección solar, mientras que 77 (71.3%) de los encuestados afirmaban usar protector solar.

**Palabras clave:** Fotoprotección, protector solar, salud pública

### 1. INTRODUCCIÓN:

El cáncer de piel es la malignidad más frecuente del mundo y su incidencia continúa en ascenso. Se ha dividido en dos grandes grupos: cáncer de piel no melanoma (CPNM) y melanoma. Dentro del primer grupo, representando un 95% de este, se encuentran el carcinoma basocelular (CBC) y el carcinoma epidermoide o escamocelular (CEC).

Según la organización mundial de la salud (OMS), entre dos y tres millones de CPNM y 132.000 casos de melanoma ocurren

globalmente cada año. La creciente incidencia del cáncer de piel se encuentra relacionada, en parte, con la exposición aumentada a la radiación ultravioleta (RUV) la cual está asociada con un daño directo sobre el ácido desoxiribonucleico (ADN) de los queratinocitos, generando mutaciones en genes supresores tumorales desencadenando la aparición de células tumorales.

Los factores de riesgo reportados para el cáncer de piel en general incluyen, la exposición a la RUV, intermitente o crónica, las quemaduras solares, el uso de cámaras bronceadoras, el cabello rubio o rojo, los ojos claros, los fototipos claros, y el antecedente personal de cáncer de piel. Adicionalmente, para el CEC, las lesiones premalignas como la queratosis actínica, la exposición a radiación ionizante y a carcinógenos ambientales como el arsénico, la inmunosupresión, y el virus del papiloma humano. Otros factores de riesgo para melanoma incluyen el sexo masculino, edad mayor a 60 años, número incrementado de nevos comunes, nevos displásicos o atípicos, antecedente familiar de melanoma o cáncer de páncreas.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Teniendo en cuenta que la exposición a la RUV es el factor de riesgo ambiental constante en la aparición de cáncer de piel, el uso de medidas de fotoprotección y su rol en la prevención del cáncer ha sido ampliamente recomendado. A pesar de existir información respecto a la prevención del cáncer, el uso de protector solar no es universal, el desconocimiento y el uso inadecuado de las medidas de fotoprotección son frecuentes en la población latinoamericana.

En la actualidad no hay información disponible sobre el uso de fotoprotección en la población colombiana, por lo que el presente estudio pretende caracterizar la población de pacientes que asiste a consulta externa, buscando identificar creencias, conocimientos y actitudes respecto al cáncer de piel, así como reconocer hábitos de vida enfocados hacia la prevención; con el fin de brindar a la comunidad científica y/o personal de salud, información sobre la cual podamos realizar intervenciones y educación, buscando impactar en la incidencia del cáncer de piel.

### 3. OBJETIVOS

#### General

Identificar los conocimientos, creencias y actitudes sobre el cáncer de piel y el uso de medidas de protección solar en población adulta que acude al servicio de consulta externa de la Clínica Universitaria Bolivariana, 2019.

#### Objetivos específicos:

- Describir las características sociodemográficas y epidemiológicas de esta población.
- Estimar la frecuencia de uso de medidas de protección solar.
- Identificar los conocimientos sobre el cáncer de piel y el uso de protección solar en los participantes
- Describir las percepciones respecto a la fotoprotección y medidas de prevención de cáncer de piel
- Identificar las actitudes y comportamientos del uso de fotoprotección y prevención de cáncer de piel.

### 4. REFERENTE TEORICO:

El protector solar de uso tópico reduce la exposición de la piel a la RUV. La eficacia del protector solar dependerá de sus características, la resistencia al agua, el tiempo de exposición, sus componentes, la cantidad aplicada, entre otros. Por otro lado, las barreras físicas incluyen fotoprotección con ropa, el uso de sombreros, gafas de sol, sombrillas y estar a la sombra.

A pesar de existir información respecto a la prevención del cáncer, el uso de protector

solar no es universal, según la Academia Americana de Dermatología, el uso de protector solar es de aproximadamente un 30% en mujeres y un 15% en los hombres y sumado a esto, existen múltiples creencias, desconocimiento y mala práctica con respecto a las medidas de fotoprotección lo que podría traducirse en una mayor exposición a RUV.

El desconocimiento y el uso inadecuado de las medidas de fotoprotección son frecuentes en la población latinoamericana. Los pacientes creen que se debe exponer los niños al sol de manera intencional, para desarrollar mayor tolerancia a éste, además muchos pacientes consideran inofensivas las quemaduras solares durante la infancia.

Por último, respecto a las actitudes de fotoprotección, se han identificado algunos predictores del uso de protector solar, incluyendo la percepción de la susceptibilidad a desarrollar cáncer de piel, el costo-beneficio de adoptar medidas de protección solar, las normas sociales, actitudes de bronceado y conocimiento sobre el cáncer de piel

### 5. METODOLOGIA:

**Tipo de estudio:** Transversal descriptivo

**Población** Adultos que asisten al servicio de consulta externa en la CUB durante el segundo semestre de 2019 que cumplan criterios de elegibilidad

**Muestra:** Se estimó un tamaño de muestra de 478 teniendo en cuenta que durante un semestre se atiende en promedio 9,000 pacientes en consulta externa en la institución, una prevalencia del uso de protección solar del 30%, un error de muestreo del 4% y una confianza del 95%.

#### Criterios de elegibilidad:

**Inclusión:** Personas mayores de 18 años que asistan a consulta externa de la CUB en calidad de pacientes o acompañantes durante los meses septiembre 2019 a marzo 2020 y que acepten **participar en la investigación mediante consentimiento verbal**.

**Exclusión:** personas con algún trastorno cognitivo o analfabetas

## Variables

### **Sociodemográficas y epidemiológicas:**

sexo, edad, estado civil, estrato socioeconómico, nivel educativo, hijos, antecedente de cáncer de piel personal, antecedente de cáncer de piel familiar

### **Conocimiento en cáncer de piel:**

reconocimiento del cáncer de piel, factores de riesgo (Uso de cámaras bronceadoras, exposición solar intermitente, actividades al aire libre), medidas de prevención, reconocimiento de lesiones sospechosas

**Actitudes de fotoprotección:** uso de protector solar, en qué áreas se lo aplica, con qué frecuencia se lo aplica, quien le recomendó usar bloqueador solar, creencias personales sobre fotoprotección

### **Técnicas e instrumentos de recolección:**

- **Fuentes de información:** fuentes primarias (encuestas)
- **Instrumento:** encuesta, desarrollada por los investigadores teniendo en cuenta los objetivos del estudio
- **Recolección de la información:** previo aval del comité de ética de investigación de la Escuela de Ciencias de la Salud de la UPB, se está realizando una encuesta a aquellas personas que cumplan con los criterios de elegibilidad. Inicialmente se hace una breve socialización sobre los alcances de la investigación y lo que implica participar de la misma; luego se procede a obtener el consentimiento verbal de los pacientes y acompañantes que estén en la sala de espera de consulta externa de la CUB y quienes acepten se les entregará la encuesta impresa para que la diligencien. Un investigador estará presente resolviendo dudas y recolectando las encuestas finalizadas. Se tiene planeado semanalmente captar los participantes hasta completar el número descrito en el tamaño de la muestra.
- **Procesamiento de la información:** la información obtenida se está organizando en una base de datos diseñada en el programa Microsoft Office Excel 2007 donde se realiza el proceso de codificación de las variables y validación de campos de datos; esto permitirá disminuir errores en el ingreso

de la información. Además, se está realizando una revisión aleatoria de la información ingresada verificando su coherencia y descartando la presencia de errores pasados por alto en pasos anteriores.

### **Control de sesgos:**

#### **Sesgos de selección:**

- Se disminuirá al tomar toda la población que cumpla con los criterios de elegibilidad los cuales se controlarán de manera estricta.
- Se disminuirá al seleccionar pacientes que consulten a cualquier especialidad en consulta externa

#### **Sesgos de información:**

- Se disminuirán al operacionalizar las variables utilizadas para la recolección de la información.
- Para tener un seguimiento y control de las bases de datos por cada 10 formularios transcritos, se revisarán 3 de ellos de forma aleatoria; en caso de encontrar 3 o más errores, se volverán a revisar esos 10 formularios.

### **Plan de análisis:**

Las variables cualitativas se describen en frecuencias absolutas y relativas, y las variables cuantitativas utilizando la media y desviación estándar o la mediana y rango intercuartílico dependiendo de la distribución de los datos. Se toma la base de datos de Microsoft Office Excel 2007 y se exporta a IBM SPSS versión 22.0 para su respectivo análisis.

La presente es una investigación sin riesgo, debido a que se realizará una encuesta en población mayor de edad en la que no se indagará por temas que puedan tocar aspectos sensibles del participante.

## **6. RESULTADOS:**

Informe preliminar: Se analizaron 108 encuestas, 22% del total a estudiar.

En cuanto a las características sociodemográficas de los pacientes encuestados, 58 (53.7% n = 108) participaron siendo pacientes y el resto acompañantes. El servicio médico de mayor asistencia fue medicina interna, al cual

consultaron 20 (18% n = 108) pacientes y el segundo de mayor asistencia fue dermatología al cual consultaron 14 (13% n = 108) pacientes, el resto consultaron a servicios como cirugía, oftalmología, pediatría, otorrinolaringología, entre otros.

Respecto al sexo, 72 (66.6% n = 108) eran mujeres con una mediana de edad de 40 años (RI 30 – 56 años), 45 (41.7 n = 108) encuestados estaban casados y 82 (77.4% n = 106) eran estrato 3 o inferior, 76 (70.4% n = 108) de los encuestados tenían hijos. Adicionalmente, de los encuestados 61 (56.4% n = 108) habían estudiado una técnica, carrera profesional o maestría.

En consideración a los antecedentes, 8 pacientes (7.5% n=107) habían tenido antecedente de cáncer de piel personal, y 18 pacientes (16.8% n= 107) tenían antecedente familiar de cáncer de piel.

En cuanto a la frecuencia del uso de medidas de protección solar, se encontró que 86 (79.6% n = 108) afirman usar medidas físicas de protección solar, como lo son las gafas, gorros, camisas manga larga y buscar la sombra. Mientras que 77 (71.3% n =108) de los encuestados afirmaban usar protector solar.

Con relación a las preguntas que evaluaban conocimientos acerca del cáncer de piel, 105 (97.2% n = 108) reconocen la existencia del cáncer de piel. Dentro de las características de malignidad, el crecimiento rápido fue la variable más identificada, 74 (68.9% n = 108), seguida por las lesiones que no sanan, identificada en 68 (63% n = 108) de los encuestados. Por otro lado, las características de malignidad menos identificadas fueron que la lesión fuera muy negra, para la cual 37 (34.3% n = 108) la señalaron y que la lesión fuera muy rosada, identificada solo por 22 (20.4% n = 108) de los encuestados como característica de malignidad. 99 (91.7% n = 107) reconocen que el cáncer de piel le puede dar a cualquier persona, aunque es más frecuente en personas blancas de ojos claros.

Sobre las percepciones en cuanto a la fotoprotección y el cáncer de piel, 90 (83.3% n = 108) de los encuestados consideran que los niños deben recibir sol para obtener vitaminas, 23 (21.3% n = 108) considera que se ve más elegante cuando está bronceado

y 48 (44.4% n = 108) les gusta como se ve estando bronceado. Dentro de los pacientes que negaban el uso de protector solar 31 (28.7% n= 33), 6 (16.7% n = 33) no lo usaban por el costo, 10 (32.3% n = 31) no lo usaban por generarles una sensación desagradable al aplicarlo, 10 (32.3% n = 31) no lo usaban por dejar una sensación grasosa luego de la aplicación y 5 (16.1% n = 31) porque no les gustaba usar productos químicos.

Por último, referente a las actitudes y los comportamientos del uso de protección solar, dentro de los encuestados que afirmaban el uso de medidas físicas de protección solar, 47 (54.7% n = 86) usan gafas, 38 (44.2% n = 86) usan sombrero, 48 (55.8 n = 86) van a la sombra. De los anteriores, 50 (58.1% n = 86) de los encuestados afirma usar medidas físicas de protección solar al estar expuesto al sol, mientras que 35 (40.7% n = 86) afirman usar dichas medidas diariamente. De igual modo, de los encuestados que usan bloqueador solar, 44 (57.1% n = 77) afirman usarlo diariamente. En cuanto a la elección de bloqueador solar 5 (6.6% n = 76) afirman que el médico general fue quién recomendó el bloqueador solar y 33 (43.4% n = 76) afirman que el dermatólogo fue quién recomendó el bloqueador solar.

A la hora de comprar un bloqueador solar, la variable más importante es la recomendación del médico 52 (48.6% n = 107), seguida del número SPF 27 (25.2% n = 107) y lo menos importante a la hora de elegir un protector solar era la recomendación de un amigo. A la hora de comprar unas gafas de sol, la variable más importante para la elección fue la recomendación médica 46 (43.4% n = 106), seguido de que las gafas cuenten con protección UV 45 (42.5% n = 106) mientras que el aspecto menos importante al comprar gafas fue la recomendación de un amigo. Asimismo, a la hora de comprar un gorro, el aspecto más importante fue que tuviera un ala ancha 31 (29.2% n = 106) mientras que el menos importante fue la recomendación del médico 41 (38.7% n = 106)

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Wernli KJ, Henrikson NB, Morrison CC, Nguyen M, Pocobelli G, Blasi PR. Screening

for Skin Cancer in Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. JAMA. 2016 Jul 26;316(4):436-47.

Gordon R. Skin cancer: an overview of epidemiology and risk factors. Semin Oncol Nurs. 2013 Aug;29(3):160-9. doi: 10.1016/j.soncn.2013.06.002. Review. PubMed PMID: 23958214

Cameron MC, Lee E, Hibler B, Barker CA, Mori S, Cordova M, Nehal KS, Rossi AM, Basal Cell Carcinoma: Part 1, Journal of the American Academy of Dermatology (2018)

Thompson JA, Albertini MR, Algazi A, Barker R, et al. NCCN clinical practical guidelines in oncology; Melanoma. 2018. Disponible en [www.nccn.org](http://www.nccn.org)

Sánchez G, Nova J, Rodriguez-Hernandez AE, Medina RD, Solorzano-Restrepo C, Gonzalez J, Olmos M, Godfrey K, Arevalo-Rodriguez I. Sun protection for preventing basal cell and squamous cell skin cancers. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Jul 25;7

# CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE NIÑOS Y ADOLESCENTES DEL VALLE DE ABURRÁ FRENTE A LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA SALUD, 2019 – 2020.

Valentina Arango Restrepo, valentina.arangor@upb.edu.co  
María Paulina Betancur Betancur, mariap.betancurb@upb.edu.co  
Nicolás Calle Vélez, nicolas.calle@upb.edu.co  
Docente Diana Marcela Marín Pineda, dianamarcela.marin@upb.edu.co  
Facultad de Medicina, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

**Introducción:** Los niños y adolescentes representan un papel importante a la hora de tomar decisiones que permitan establecer medidas que prevengan los efectos de la contaminación del aire.

**Objetivo:** evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas que tienen niños y adolescentes del Valle de Aburra sobre los efectos que tiene la contaminación atmosférica en la salud, durante el periodo 2019-2020

**Metodología:** estudio de corte transversal analítico en niños y adolescentes matriculados en ocho instituciones educativas (IE) del Valle de Aburra que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Se aplicó un cuestionario CAP auto-diligenciado y ya validado en otros países.

**Resultados:** se han estudiado 510 niños de sexto a once, 62.5% en IE privadas, 61.3% mujeres y 52.4% residentes en Medellín. La mayoría no conoce correctamente la composición del aire, pero el 76.6% reconoce el oxígeno y 61.6% el vapor de agua. El 81.2% reconoce bien las causas de la contaminación del aire y su relación con enfermedades respiratorias. La mayoría muestra una actitud positiva al sentir interés y preguntarse cómo ayudar en esta problemática 62.2%. El 74.6 % refieren nunca haber usado mascarillas para protegerse de la contaminación y 54.1 % refieren no cerrar las ventanas durante épocas de mayor contaminación.

**Palabras clave:** Educación en Salud Ambiental, Contaminación del aire, estudio CAP.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La contaminación atmosférica es un problema de salud pública mundial que tiene efectos negativos a corto y largo plazo en la comunidad en general y la población infantil es una de las más vulnerables.

Las ideas y actitudes que los ciudadanos, en especial los jóvenes, tienen acerca de las causas de la degradación ambiental se forman durante los años escolares e influirán en sus decisiones cuyas consecuencias podrían mejorar o aumentar el problema ambiental.

Aunque varias medidas son adoptadas en el área metropolitana del Valle de Aburra para mitigar los impactos de la contaminación atmosférica, se desconoce el trabajo que en las instituciones educativas se viene haciendo y menos los conocimientos y actitudes de los estudiantes específicamente en torno a esta problemática.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que el 90% de la población urbana del mundo respira aire contaminado y que cerca de 7 millones de personas mueren cada año por la exposición a partículas finas contenidas en el aire contaminado, principalmente por aquellas menor a 2,5 micras de diámetro (PM2.5). En el Valle de Aburra 6 de los 10 municipios que lo conforman (Caldas, La Estrella, Girardota, Medellín, Bello y Sabaneta) son de los más contaminados en Colombia y como ya es conocido sus condiciones topográficas y climatológicas favorecen que en dos épocas del año la situación ambiental empeore y con ello los efectos negativos a corto y largo plazo en la salud de su población.

Los niños son una de las poblaciones más vulnerables a los efectos de la contaminación atmosférica y la evidencia científica más actualizada es suficiente y clara para tomar acciones que disminuyan la exposición de esta población. Según el último informe de la OMS<sup>1</sup> los profesionales de la salud juegan un papel importante debido a que son fuente confiable de

información y son pieza clave en acciones de prevención y acción colectiva.

Entre las seis acciones de promoción y prevención priorizadas por la OMS el estudio aborda cuatro:

- ✓ Estar informados debido a que la contaminación atmosférica es un problema de salud pública local que implica un número significativo de consultas y afecta a varios grupos poblacionales
- ✓ Reconocer la exposición y las condiciones de salud asociadas para identificar poblaciones en riesgo y evitar la exposición
- ✓ Realizar investigaciones, publicar y difundir conocimientos lo cual se logrará con los resultados del estudio
- ✓ Prescribir soluciones y educar familias y comunidades, con base en los resultados se tendrá información para el material educativo que se construirá para socializar en los colegios, en la UPB y en los espacios con la comunidad general donde sea posible.

Las ideas y actitudes que los ciudadanos, en especial los jóvenes, tienen acerca de las causas de la degradación ambiental influirán en sus decisiones cuyas consecuencias podrían mejorar o aumentar el problema ambiental. Muchas de estas, posiblemente erróneas, se forman durante los años escolares. Si los tomadores de decisiones conocen las ideas, prácticas y actitudes, que los alumnos tienen se pueden implementar estrategias de planificación de currículos escolares que estudien y den respuesta a dichas problemáticas ambientales.

Este estudio contribuye con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) 4, 11 y 13 los cuales proponen una educación de calidad que permita resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos, reducir el impacto ambiental negativo, la adopción de planes de mitigación y adaptación al cambio. También, contribuirá a que las instituciones educativas tengan la oportunidad de implementar una educación de calidad que responda a las problemáticas ambientales del contexto donde estudian los niños y adolescentes.

Por todo lo anterior, este trabajo busca determinar ¿Cuáles son los conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) de los niños y adolescentes del Valle de Aburrá sobre los efectos que tiene la contaminación

atmosférica en la salud y que factores se asocian con esos CAP?

### 3. OBJETIVOS.

**Objetivo general:** evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas que tienen niños y adolescentes del Valle de Aburrá sobre los efectos que tiene la contaminación atmosférica en la salud, durante el periodo 2019-2020.

#### Objetivos específicos

- Describir los conocimientos sobre contaminación atmosférica y sus efectos en la salud.
- Describir las actitudes que los adolescentes tienen frente a la contaminación atmosférica.
- Caracterizar las prácticas que los adolescentes tienen frente a la contaminación atmosférica y
- Determinar los factores asociados con los conocimientos, actitudes y prácticas adecuadas frente a la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud.

### 4. REFERENTE TEORICO.

La contaminación atmosférica es resultado de diferentes fuentes dentro de las cuales se incluyen el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), plomo, arsénico, mercurio, dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y material particulado (PM)<sup>3</sup>. El PM es uno de los más importantes y hace referencia a un conjunto de partículas líquidas y sólidas, orgánicas o inorgánicas, suspendidas en el aire, que afecta a más personas que cualquier otro contaminante del aire, ya que su tamaño es microscópico, por lo que pueden inhalarse y llegar a los alveolos y al torrente sanguíneo, el tamaño de la partícula determina que tan adentro del cuerpo penetra y donde se deposita.

Una encuesta de “Conocimientos, actitudes y prácticas (CAP)” es un estudio representativo de una población específica que tiene como objetivo recopilar datos sobre lo que sabe, se cree y se hace sobre un tema en particular. Esta herramienta de análisis permite identificar y entender el por qué las personas hacen lo que hacen y evaluar posiciones que se toman frente a una situación específica por medio de los tres componentes (conocimientos, actitudes y prácticas). A pesar de que a nivel mundial hay varios estudios en los que se evalúan

los CAP de las personas respecto a la contaminación, estos han sido realizados en Irán, Reino Unido, Hong Kong y Australia, en estos las cifras de contaminación y el sistema educativo son diferentes por lo cual no se deberían extrapolar los resultados de estos por lo que sería conveniente caracterizar los CAP en nuestra ciudad para tener argumentos que permitan la implementación de medidas que permitan mitigar los efectos de la contaminación.

Para lograr un cambio a largo plazo en el comportamiento y cultura de los ciudadanos respecto a la problemática de la contaminación atmosférica, se debe considerar la educación ambiental como una herramienta clave para generar movilización colectiva, orientar y educar a las personas en la conciencia ambiental para que actúen en consecuencia de esta. La educación ambiental en Colombia se implementa por medio de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA) y Comités de Educación Ambiental del Nivel Municipal (CEAM)

## 5. METODOLOGIA.

**Tipo de estudio:** estudio de corte transversal analítico.

**Población y muestra:** niños y adolescentes matriculados en ocho instituciones educativas (IE) del Valle de Aburra elegidos a conveniencia por participar en otro proyecto de la UPB de medios escolares entre 2019 – 2020 y que cumplen con los criterios de elegibilidad. El tamaño de muestra calculado fue 1200 estudiantes (prevalencia de conocimiento: 69%, confianza: 95, error: 2.5, efecto de diseño: 2.0).

**Criterios de elegibilidad:** Se incluyeron estudiantes matriculados en algún grado de secundaria al momento del estudio, que aceptaron participar voluntariamente y firmaron el asentimiento informado. Se excluyeron estudiantes con alteraciones psicológicas o psiquiátricas que impidan dar el asentimiento y responder la encuesta, así como cuestionarios incompletos.

**Variabes:** se recolectaron variables sociodemográficas: edad, sexo, tipo de institución educativa, municipio de residencia, enfermedades y consultas al médico o servicio de urgencias a causa de

síntomas provocados por la contaminación del aire, práctica deportes. Variables que evalúan los conocimientos: componentes del aire limpio, contaminación del aire, consecuencias biológicas y ambientales. Variables que evalúan las actitudes: acciones vistas por los estudiantes que podrían hacerse para reducir la contaminación del aire, quienes serían los actores involucrados y como se sienten frente a la contaminación y Variables que evalúan las prácticas: conocimiento y verificación del índice de calidad del aire (ICA – SIATA), fuentes de las que aprende sobre la contaminación del aire, como se entera de las alertas ambientales, cancelación de las clases de educación física y actividades diarias, uso de mascarilla y medidas al interior del hogar

**Técnicas e instrumentos de recolección:** la fuente de la información fue primaria y fueron cada uno de los estudiantes que cumplieron los criterios de elegibilidad. Se aplicó un instrumento ya utilizado previamente en otros países para evaluar conocimientos y actitudes en estudiantes de secundaria<sup>2</sup> y se complementó con variables tomadas en otros estudios para identificar prácticas. El cuestionario fue anónimo, auto-diligenciado y se probó previamente a través de una prueba piloto que permitió ajustar el lenguaje, así como el contenido y el orden en que se hicieron las preguntas.

En cada colegio se solicitó permiso con el rector para llevar a cabo la investigación. Una vez obtenido este aval se solicitó reunión con el coordinador del PRAE y se le explicó que la encuesta se realizaría a uno o dos grupos por cada grado que serían elegidos aleatoriamente. El día de la encuesta los tres estudiantes del semillero y en ocasiones una persona más, se distribuían por salón y solicitaban permiso al profesor, quien había sido informado previamente por el coordinador del PRAE, que el proceso tomaría entre 30 y 40 minutos distribuidos entre la explicación del estudio, firma del asentimiento informado con dos testigos y diligenciamiento de la encuesta. Aquellos estudiantes que no quisieron participar se les pidió que mantuvieran en el aula de clase haciendo alguna actividad académica asignada por el profesor del salón. Antes de retirarse del salón, los estudiantes del semillero recibieron y verificaron que cada encuesta



estuviera completa para evitar datos perdidos o inconsistencias

**Análisis estadístico:** se construyó una base de datos en Excel que tuvo chequeos de control de calidad para evitar errores en la digitación. Se describieron las características sociodemográficas a través de frecuencia (%) y la edad se presentó como mediana (RIC: Q1, Q3) debido a que no siguió una distribución normal (prueba Kolmogorov-Smirnov). El nivel de conocimientos correctos, actitudes adecuadas y prácticas se describieron como n (%).

## 6. RESULTADOS.

Se aplicaron 1676 encuestas en tres IE privadas y en cinco IE públicas del Valle de Aburrá y hasta el momento se han digitado 510 de las cuales 319 (62.5%) son de IE privadas. De los 510 estudiantes, 310 (61.3%) eran mujeres, tenían una mediana de edad de 13 años (RIC: 12, 14), 403 (80.9%) cursaban los grados sexto, séptimo y octavo y 266 (52.4%) residían en Medellín. En la encuesta se indagó por si tenían alguna enfermedad y 127 (25%) respondieron afirmativamente siendo las más comunes asma 33 (6.5%), rinitis 33 (6.5%) y otras enfermedades respiratorias 13 (2.6%). Además, 82 (16.1%) acudieron al médico o al servicio de urgencias por enfermedades respiratorias en el último año. Adicionalmente, 289 (56.7%) reportaron practicar algún deporte al aire libre siendo la mayoría de los grados de sexto a noveno.

**Conocimientos:** Al indagarse por la composición del aire limpio la mayoría identificó el oxígeno (76.6%) y el vapor de agua (61.6%) como componentes de este, sin embargo, el conocimiento de la composición del aire es bajo en general. Los estudiantes identifican bien las posibles causas de la contaminación, 366 (72.6%) reconocen el exceso de algún gas como factor causante de la contaminación y 23 (6.3%) consideran que las plantas contribuyen a esto. En cuanto a las consecuencias de la contaminación; cabe resaltar que 445 (89.2%) estudiantes consideran que, si el aire que nos rodea se contamina más, más personas tendrán enfermedades respiratorias y que 314 (61.9%) consideran que aumentará la frecuencia de asma y que los que ya la tienen se agravarán, 416 (82.8%). Las siguientes preguntas son sobre la lluvia

ácida, a pesar de que este es un fenómeno antropogénico solo el 27.3% reconocen que no es un fenómeno natural y 288 (57.4%) reconocen que es un problema que viene aumentando. También se les preguntó sobre el efecto invernadero, el cual se sabe que es un fenómeno natural exacerbado por la contaminación, pero solo 180 (35.8%) lo reconocen como tal.

**Actitudes:** la mayoría considera que el gobierno 305 (61.4%), las industrias 274 (55.1%) y cada ciudadano 323 (65%) son los responsables de cuidar a los niños de la contaminación. La actitud sobre las propuestas que podrían llevarse a cabo para reducir la contaminación en cuanto a educación, legislación y obligación en general es positiva, enfocándose en ellos y sus amigos (89.4%, 73.3%, 87.2%), todos (91.3%, 85.5%, 91%) y las empresas (90.8%, 87.9%, 91%). Además, 166 (60.5%) consideran que las empresas deberían pagar más para ayudar a detener la contaminación. Por el contrario, 159 (32.9%) tienen una actitud negativa frente al pago de impuestos de ellos y sus amigos y 166 (33.2%) de todos los ciudadanos. La mayoría de los estudiantes (62.2%) sienten interés por el tema y preguntan cómo ayudar lo cual muestra una actitud positiva. A pesar de esto todavía 17 estudiantes (3.5%) no se sienten preocupados en absoluto respecto a esta problemática.

**Prácticas:** se encontró que 306 (60.7%) estudiantes no saben nada del Índice de Calidad del Aire (ICA) y 293 (66.9%) no saben que es el SIATA. Para la mayoría de ellos 367 (73%) la existencia de dos épocas en las que el problema de la contaminación es peor en el Valle de Aburra es totalmente conocido o al menos más o menos conocido. La fuente principal de dónde los estudiantes obtuvieron esta información (57.6%) y de donde aprenden sobre la calidad del aire (58.7%) son los noticieros. En relación con la cancelación de clases de educación física al aire libre por problemas ambientales 236 estudiantes (46.7%) refieren que alguna vez sí ocurrió y la mayoría de ellos afirman que nunca han: evitado salir de su casa por problema de contaminación (260, 51.8%), usado mascarillas para protegerse de la contaminación (376, 74.6%) y reducido el tiempo de apertura de ventanas y puertas cuando hay problemas en la contaminación del aire (272, 54.1%).

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Air pollution and child health: prescribing clean air [Internet]. [citado 16 de septiembre de 2019]. Disponible en: [https://www.who.int/ceh/publications/Advance-copy-Oct24\\_18150\\_Air-Pollution-and-Child-Health-merged-compressed.pdf?ua=1](https://www.who.int/ceh/publications/Advance-copy-Oct24_18150_Air-Pollution-and-Child-Health-merged-compressed.pdf?ua=1)

School students' ideas about air pollution: knowledge and attitudes: Research in Science & Technological Education: Vol 22, No 2 [Internet]. [citado 21 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0263514042000290868?scroll=top&needAccess=true>

Air Pollution: The Knowledge and Attitudes of Secondary School Students in Hong Kong: International Research in Geographical and Environmental Education: Vol 13, No 1 [Internet]. [citado 21 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10382040408668790>

WHO-CED-PHE-18.01-eng.pdf [Internet]. [citado 17 de junio de 2019]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275545/WHO-CED-PHE-18.01-eng.pdf?ua=1>

# FACTORES CLÍNICOS Y DE LABORATORIO ASOCIADOS AL DESARROLLO DE UNA INFECCIÓN EN PACIENTES CON CHOQUE CARDIOGÉNICO EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE MEDELLÍN ENTRE EL 2014-2017

Astrid Carolina Salazar Gómez, astridc.salazar@upb.edu.co  
Catalina Salazar Duque, catalina.salazard@upb.edu.co  
Sara Alejandra Arango Valencia, saraa.arango@upb.edu.co  
Maria Camila Villegas, maria.villegasm@upb.edu.co  
Docente Gustavo Eduardo Roncancio Villamil, gustavo.roncancio@upb.edu.co  
Docente Yudy Aguilar Pérez, yudy.aguilar@upb.edu.co  
Facultad de Medicina, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El choque cardiogénico es una enfermedad donde el corazón pierde la capacidad para suplir las necesidades metabólicas del cuerpo. Por su complejidad clínica, esta entidad es de atención especializada en UCI, y a pesar de los avances médicos, continúa teniendo una mortalidad superior al 20%. Las infecciones en este grupo de pacientes contribuyen a esta situación, pero actualmente existen pocos estudios que relacionan la aparición de infección y las comorbilidades en pacientes con choque cardiogénico, y en ellos se reportan varias diferencias entre los factores encontrados. Por esto, nuestro objetivo es a identificar cuales factores de riesgo están asociados para el desarrollo de infección en los pacientes con choque cardiogénico en nuestro medio.

Para ello, se hizo un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal, analítico de casos y controles. Se están incluyendo pacientes con choque cardiogénico de acuerdo con los registros hospitalarios y se diligencian las variables clínicas, comorbilidades y parámetros de laboratorio en un formulario digital.

Hasta el momento se ha realizado la prueba piloto. en los 9 pacientes incluidos se encontró que tienen comorbilidades similares a las reportadas en la literatura, siendo la hipertensión arterial la más frecuente (8/9) y en 6/9 pacientes no se logró identificar un germen asociado a la infección. En la mayoría de los reactantes de fase aguda como los leucocitos, PCR, hubo un aumento entre el inicio del choque y la administración de antibióticos; además la mortalidad fue alta en estos pacientes (7/9).

Esperamos entonces que al finalizar el estudio podamos identificar algunos factores de riesgo clínicos o de laboratorio asociados a la infección y que se pueda intervenir de forma temprana en ellos y que pudiera impactar favorablemente en el curso final de la enfermedad y mejorar el pronóstico de los pacientes con choque cardiogénico.

**Palabras clave:** choque cardiogénico, mortalidad, infección, sepsis.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El choque cardiogénico es una entidad patológica que se define como un estado de hipoperfusión tisular secundario a una falla cardiaca que se da por diversas causas y a pesar de su poca prevalencia, la importancia radica en su alta mortalidad durante la hospitalización, oscilando aproximadamente entre 27%-51% a pesar del manejo terapéutico. Los estudios epidemiológicos muestran que para 2020 la enfermedad cardiovascular será responsable de 25 millones de muertes al año, 36%, y por primera vez en la historia de nuestra especie, será la causa más común de muerte (1). En Colombia no hay reportes precisos sobre la prevalencia e incidencia de choque cardiogénico, pero si se conoce alguna información de factores y condiciones clínicas que favorecen su presentación (3). En cuanto a la relación del choque cardiogénico y el desarrollo de infección, hay pocos estudios en los cuales se aborda este tema. Se han evidenciado en estudios de sepsis y otros, algunos factores que posiblemente aumenten el riesgo a desarrollar infecciones en pacientes críticamente enfermos como lo son la

resucitación cardiopulmonar (RCP), ventilación mecánica, múltiples accesos venosos, sondas urinarias, uso de hipotermia con fin terapéutico, circulación extracorpórea (ECMO), balón de contrapulsación intraaórtico, bypass coronario, entre otras (5). Debido a esto y lo complejo de esta relación, las acciones realizadas han sido principalmente empíricas y basadas en los hallazgos clínicos observados por el personal de salud. Esta falta de información asociada a la alta mortalidad en dichos pacientes, fomenta la necesidad de buscar nueva evidencia que nos permita anticipar algún proceso infeccioso, los cuales no son fáciles de prever, y tener la capacidad de dar terapia antibiótica oportuna que aumente la supervivencia.

## 2. OBJETIVOS.

### Objetivo general

Identificar si existen factores de riesgo clínicos y de laboratorio asociados al desarrollo de una infección en pacientes hospitalizados por choque cardiogénico en una unidad de cuidados intensivos de Medellín entre el 2014-2017.

### Objetivos específicos

- Describir las características clínicas y de evolución hospitalaria de los pacientes con choque cardiogénico que desarrollaron o no infección.
- Caracterizar el perfil microbiológico y sensibilidad a antimicrobianos en los pacientes con choque cardiogénico infectados.
- Determinar si existen factores de riesgo asociados al desarrollo de infección en pacientes con choque cardiogénico.
- Evaluar si existen cambios en características clínicas y de laboratorio asociadas con el desarrollo de la infección, entre las 24 horas iniciales del choque y las 24 horas previas al inicio de antibióticos.

## 3. REFERENTE TEÓRICO.

EL choque cardiogénico es un estado de hipoperfusión secundario a una falla cardiaca, que se mantiene a pesar del

tratamiento correctivo respectivo, donde el corazón no tiene la capacidad de mantener el gasto cardiaco adecuado para suplir las demandas metabólicas tisulares necesarias (1). Dentro de las múltiples causas de choque cardiogénico se incluyen: miocardiopatías, pericarditis, insuficiencia valvular, disección aórtica, shock séptico, y la más común de todas, infarto agudo de miocardio, que, a pesar de los grandes avances y disponibilidad de las estrategias de reperfusión actuales, la mortalidad excede el 50% (1). Es frecuente que la causa del choque sea secundaria a un infarto agudo de miocardio (IAM), o por daño en el ventrículo izquierdo con ausencia de una adecuada compensación del sistema a través de la elevación de las resistencias vasculares periféricas, lo que perpetúa y aumenta el grave cuadro clínico inicial (4). También se puede presentar la disfunción del ventrículo derecho, alteración en la vasculatura periférica, procesos infecciosos ya establecidos como sepsis o shock séptico, e incluso consecuencias iatrogénicas con el uso de algunos fármacos (1). Este alto porcentaje de mortalidad está dado por diferentes causas, pero la principal radica en el riesgo elevado de estos pacientes en situación crítica de salud, para desarrollar infecciones, por el compromiso del sistema inmune ya establecido y el uso de diferentes sistemas terapéuticos además de los cuidados del paciente crítico que conlleva al uso de tubos endotraqueales, catéteres centrales, entre otros, que aumentan la susceptibilidad de los individuos para adquirir una infección (2). Una de las teorías que explica la infección en estos pacientes define que, cuando se genera shock cardiogénico precedido de IAM, normalmente ya hay una respuesta inflamatoria sistémica establecida, que con el paso del tiempo es más frecuente y conlleva a una vasodilatación inapropiada, disminución de la perfusión intestinal, transmigración bacteriana y la subsecuente sepsis (5). Además, el estado crítico de los pacientes con choque cardiogénico los hace candidatos a estancias en una unidad de cuidados intensivos, donde mantienen un constante riesgo de desarrollar complicaciones como, neumonía asociada a ventilación, infección en la sangre o sepsis por catéter central o múltiples catéteres, úlceras por estrés, delirium y trombosis

venosa entre otras, las cuales se asocian a un mayor riesgo de morbilidad, mortalidad y aumento en la estancia hospitalaria (5).

Según el estudio EPIC, el 78% de los pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos europea precisa algún catéter venoso central, lo cual conlleva a diferentes riesgos como infección, hemorragia, trombosis, siendo la complicación infecciosa, la más frecuente, además de tener importantes repercusiones. Se ha visto que la bacteriemia relacionada con el catéter conlleva una mortalidad atribuible entre un 6 y un 20% (4).

#### **4. METODOLOGÍA.**

Es un estudio observacional, longitudinal, analítico, de casos y controles. Se están incluyendo hombres y mujeres con choque cardiogénico establecido por criterios de la AHA, los cuales incluyen aspectos clínicos, ecográficos, hemodinámicos, y además que hayan ingresado a la UCI de la Clínica CARDIOVID durante los años 2013-2017. Para su búsqueda se usaron los códigos CIE-10 relacionados con esta patología y listados de atención de UCI. Luego se verificaron los criterios de elegibilidad, y se revisó la historia clínica para tomar la información de las variables de interés de los pacientes incluidos. Esa información está almacenada en un formulario realizado en Excel, donde las variables tienen reglas de validación por códigos y rangos, con el fin de disminuir el error humano.

No se calculó tamaño de muestra porque se tomarán todos los casos de choque cardiogénico, lo cual se espera que sean aproximadamente un total de 90 historias, siendo repartidas en 45 casos y 45 controles, en una relación 1:1.

Para el análisis se hará uno univariado para representar cada una de las variables según su naturaleza cualitativa o cuantitativa y la distribución de los datos. Para determinar si hay factores de riesgo asociados al desarrollo de infección, se calculará el OR como medida de magnitud y el IC para medir la precisión en la estimación, posteriormente se ajustarán los valores OR y se hará un

análisis de subgrupo con la variable de infección previa al choque.

Para determinar si hay cambios en las variables entre los pacientes que presentaron la infección, se comparará cada característica entre pacientes y laboratorios 24 horas antes del choque y 24 horas antes del inicio de antibióticos. Por otro lado, se identificaron sesgos de información y selección que se están minimizando con el protocolo de diligenciamiento de la información, definiciones operativas de cada variable y verificación de la misma con el departamento de infectología. El sesgo de confusión se controlará mediante el diagnóstico microbiológico confirmatorio para los casos, y realizando análisis por subgrupos entre las variables con el desenlace.

El proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Escuela de Ciencias de la Salud-UPB y la Clínica Cardio-Vid.

#### **5. RESULTADOS.**

Hasta el momento se han revisado 14 historias clínicas incluyendo las 10 planeadas en la prueba piloto. De acuerdo a la información obtenida de la clínica CardioVID, tenemos 94 historias clínicas en total para el estudio. De estas 14 historias, solo 9 pacientes cumplieron los requisitos para entrar al estudio y se descartaron 5 pacientes, pues estos fallecieron antes de confirmar la infección.

Los pacientes con choque cardiogénico incluidos tienen un rango de edad entre 24 a 67 años, siendo la mayoría mayores de 50 años (8/9) con un adecuado índice de masa corporal (23.8 a 31).

En cuanto a los antecedentes, las comorbilidades más representativas hasta el momento han sido hipertensión arterial (n=8), insuficiencia cardíaca crónica (n=6), dislipidemia (n=4) y enfermedad coronaria previa (n=4).

Todos los pacientes fueron hospitalizados en UCI con diagnóstico primario de choque cardiogénico y aproximadamente un 88.8% (n=8) de estos tuvieron una estancia en la unidad mayor a 48 horas y requirieron uso de vasopresores, siendo la noradrenalina, la

más utilizada en todos los casos (9/9). Además de esto, todos requirieron procedimientos extras como la implementación el uso de múltiples catéteres (n=9), sonda vesical por más de 24 horas (n=8), terapia de reemplazo renal (n=5) y necesidad de reanimación cardiopulmonar (n=5).

En cuanto al perfil microbiológico y la etiología, el foco principalmente encontrado fue el respiratorio (n=3), en 6 pacientes no se aislaron microorganismos y en los 3 restantes fue un aislamiento polimicrobiano: un paciente se halló *S. aureus* y *E.coli*, en otro *Candida glabrata* y *Stenotrophomonas maltophilia* y en el tercero *Serratia marcescens* y *Raoultella ornithinolytica*. A 7/9 pacientes se les inició antibiótico empírico con un promedio de 40 horas entre el inicio del choque y el inicio de los signos y síntomas de infección, siendo los betalactámicos los antibióticos más empleados, hallazgo que se correlaciona con la sospecha de un posible germen prevalente.

En cuanto a los resultados de los exámenes paraclínicos entre el diagnóstico de choque cardiogénico y la administración de antibióticos, es importante resaltar algunos cambios relevantes, que tuvieron algunos de los paraclínicos más asociados, por fisiopatología, a procesos inflamatorios e infecciosos, los cuales se relacionan directamente con los nuestros. En resumen, en 2/5 paciente se evidenció un aumento en el recuento de glóbulos blancos en más de 5000 cel/mm<sup>3</sup> a expensas de los neutrófilos,

nivel de PCR aumento en más de 1.5 UI/ml en 2/4, el lactato sérico superó el 2UI/ml, límite de importancia clínica, en 3/9 pacientes y solo 1/5 aumentó la creatinina.

La mortalidad intrahospitalaria fue 77.8% (7/9), solo dos pacientes sobrevivieron.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

van Diepen S, Katz J, Albert N, Henry T, Jacobs A, Kapur N et al. Contemporary Management of Cardiogenic Shock: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2017;136(16): e232-e268.

Pöss J, Köster J, Fuernau G, Eitel I, de Waha S, Ouarrak T et al. Risk Stratification for Patients in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017;69(15):1913-1920.

Síndrome Coronario Agudo sin elevación del ST: guías colombianas de cardiología. 2008;15(Sup 3).

Guía de práctica clínica para pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo: atención inicial y revascularización

Torné J, Soriano JC, Tomás S, Miralles R, García JM. Bacteriemia originada en cánulas intravasculares: estudio epidemiológico de 91 episodios. *Med Clin (Barc)*, 95 (1990), pp. 568-71.

## IMPACTO DE LA ESTIMULACIÓN VISUAL EN PACIENTES CON RETINOPATÍA DEL PREMATURO (ROP) EN DOS INSTITUCIONES HOSPITALARIAS DE MEDELLÍN

Gloria Alejandra Jaramillo, gloria.jaramillom@upb.edu.co  
María Camila Jaramillo Jaramillo, mariacam.jaramillo@upb.edu.co  
Carolina López Bedoya, carolina.lopezb@upb.edu.co  
Jhon Gallego, jhon.gallego@upb.edu.co  
María José Úsuga, mariaj.usuga@upb.edu.co  
Docente Juan Camilo Suarez Escudero, juanca.suarez@upb.edu.co  
Docente Yudy Aguilar Pérez, yudy.aguilar@upb.edu.co  
Facultad de Medicina, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La ceguera y la baja visión se han convertido en un reto de salud pública, puesto que son una de las categorías más prevalentes de discapacidad, donde sobresale la ceguera infantil (generalmente prevenible). En Colombia la retinopatía del prematuro (ROP) es responsable del 23.9% al 33.8% de los casos de ceguera infantil, generando una alteración de la autonomía y una disminución en la calidad de vida. Teniendo en cuenta estas situaciones a las que se enfrenta frecuentemente el personal de la salud, se decidió buscar en esta investigación ¿Cuál es el impacto que tiene la estimulación visual temprana en pacientes con ROP?, con el fin de demostrar la importancia de intervenir desde las etapas más tempranas de la vida a los niños con diagnóstico de ROP, tratando de mejorar mediante procesos de estimulación (una forma de rehabilitación/habilitación) la pérdida de la visión y aminorar la discapacidad visual en esta población, además de generar conciencia en los médicos, especialistas y las familias cuidadoras.

La literatura reporta que el proceso de estimulación visual se ha realizado en algunos sitios del mundo, pero no se tienen datos exactos de cómo mejora el pronóstico de los afectados ni cual es la frecuencia con la que se realiza. Además, se ha implementado como terapia complementaria al tratamiento de la ROP, pues el tratamiento con láser o la crioterapia han sido las bases del tratamiento de esta condición.

El objetivo general es describir el impacto que tiene la estimulación visual temprana,

comparando los hallazgos antes y después de este proceso en la población infantil con diagnóstico de ROP durante los años de 2011 a 2018 en dos instituciones de la ciudad de Medellín. Este estudio es de tipo observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo. Se revisan las historias clínicas y se toman las siguientes variables: características sociodemográficas y clínicas, edad de inicio de la estimulación, características de la función visual y estimulación visual en el hogar.

Hasta el momento se obtuvo un listado de 1662 pacientes, de los cuales se han tamizado 358 y se han incluido 5. En los pacientes incluidos, la media de la edad fue 6.3 años, siendo el 20% mujeres, y a la mayoría se le hizo el diagnóstico luego de 2 años. Se encontró además ausencia de datos precisos sobre tipos de estimulación empleadas y una evaluación de la agudeza visual completa antes y después de la estimulación.

Al finalizar el proyecto, pretendemos tener información documentada sobre la cantidad de pacientes con ROP que han recibido procesos de estimulación visual, evaluar su impacto en la visión del paciente, así como en su calidad de vida. Esto se hace con el fin de observar si el iniciar la rehabilitación/habilitación a una edad temprana logra un mayor impacto en relación con las funciones visuales de los niños, facilitando su aprendizaje y desenvolvimiento en el medio escolar, familiar y social. Adicionalmente, se espera mencionar las ventajas y progresos que se presenten en dichos pacientes, así como los cambios en el proceso durante la implementación de esta terapia.

**Palabras clave:** Discapacidad visual, baja visión, pediatría, prematuro.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El término discapacidad visual infantil se refiere a infantes invidentes y a los que tienen baja visión. Es un reto de salud pública por ser una de las causas más prevalentes de discapacidad. Según la OMS, el número de niños con discapacidad visual asciende a 19 millones, se estima que por cada millón de habitantes hay 200 niños invidentes (1); en total se estiman 1.4 millones de niños ciegos y una cantidad tres veces mayor con baja visión. Según el censo del 2005, ocho de cada mil niños en Colombia tienen discapacidad visual, específicamente 18.952 menores de 5 años y 83.212 entre los 5 y 11 años (2).

Hay diferentes etiologías que generan deficiencias visuales permanentes (tipo baja visión o ceguera), y la retinopatía del prematuro (ROP) es una de las principales causas gracias al desarrollo anormal de los vasos sanguíneos en la retina. A pesar de diferentes intervenciones para prevenir la aparición de esta patología, la limitación en la atención y asistencia oportuna de los recién nacidos o las maternas, un manejo inadecuado del oxígeno y un mal seguimiento luego del alta, siguen afectando la incidencia de esta condición ocular y es muy frecuente que el personal de la salud se enfrente constantemente a estos pacientes, que en muchos casos tienen una pérdida de autonomía, calidad de vida y funcionalidad.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La discapacidad en general, y la discapacidad categoría visual, son importantes retos de salud pública, porque tienen una alta prevalencia infantil. En nuestro país el censo que se obtuvo hasta el 2005 reportaba que ocho de cada 1000 niños tienen discapacidad visual, presentándose 83.212 entre los 5 y 11 años. Dentro de las responsables de la discapacidad visual se encuentra la ROP, siendo una de las causantes de ceguera hasta en un 33.8 % de la población (3). Sin embargo, a pesar de ser una enfermedad con diferentes mecanismos para combatirla,

la limitación en la atención y asistencia oportuna de las maternas y recién nacidos, el manejo inadecuado del oxígeno y el mal seguimiento luego del alta, han contribuido al aumento de la incidencia de dicha patología.

Es importante resaltar que los niños con discapacidad visual tienen marcadas dificultades en su desarrollo, lo que trae consigo una menor calidad de vida y dependencia para la realización de sus actividades básicas. De esta forma, la estimulación visual permite potencializar la visión que ellos aún conservan, mejorando habilidades sensorio-motoras, cognitivas y perceptivas dependientes de la visión. La forma constante de realización de esta estimulación favorece el uso del residuo visual, lo que estimula el aprendizaje significativo, la autonomía y el desarrollo social, emocional, cognitivo y físico del paciente.

De acuerdo con lo anterior, programas como VISIÓN 2020 de la OMS apoyan la ejecución de dicho tratamiento (procesos de rehabilitación/habilitación visual), al igual que en países como Argentina donde se han realizado guías que promueven la realización precoz lo antes posible de la estimulación visual. No obstante, en Colombia, la estimulación se expone como una terapia complementaria.

Luego de una búsqueda exhaustiva sobre el tema, muchas investigaciones encontradas se han centrado en la etiología, fisiopatología, factores de riesgo y demás sobre la ROP; pero pocos han descrito el impacto de la estimulación visual sobre esta afección. Como se mencionó anteriormente, uno de los estudios realizados en Argentina, expuso una buena evolución a la estimulación visual, definiéndola como mejoramiento en las funciones visuales ópticas, óptico perceptivas y perceptivo-visuales. Aunque estos datos fueron tomados en el año 1997.

Por tal razón, este estudio sería la primera aproximación en el campo donde se evaluaría y describiría los resultados en la función visual de niños con ROP y deficiencias visuales, antes y después del proceso de estimulación visual. Por otro lado, la información que se genere puede aportar información sobre cuál es la edad apropiada



para empezar este tratamiento, como puede disminuirse la pérdida de la visión y que impacto genera a nivel social sobre la toma de consciencia hacia la discapacidad visual.

### 3. OBJETIVOS.

**Objetivo general:** Describir el impacto que tiene la estimulación visual temprana comparando los hallazgos antes y después del proceso en la población infantil con diagnóstico de retinopatía del prematuro durante los años de 2011 a 2018 en 2 instituciones de la ciudad de Medellín.

#### Objetivos Específicos

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de la ROP en los pacientes incluidos en el estudio
- Determinar la edad de inicio y el método de estimulación visual más frecuente en las dos instituciones de la ciudad de Medellín
- Comparar las características de función visual (seguimiento y/o fijación de objeto real, fuente luminosa, y proyección luminosa, mirada preferencial, y agudeza visual) antes y después del proceso de estimulación visual)
- Determinar la frecuencia de estimulación visual en casa y el nivel de escolaridad del acudiente.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

La Retinopatía del prematuro (ROP) es una enfermedad multifactorial que afecta a niños prematuros (menores de 31 semanas de gestación principalmente), dada por el desarrollo anormal de los vasos sanguíneos de la retina. Dentro de los factores de riesgo para el desarrollo de esta afección se encuentran: bajo peso al nacer (especialmente menores de 1250 g), nacimiento prematuro, oxigenoterapia, sepsis neonatal, transfusiones sanguíneas etc. Dado que sus manifestaciones no son claras, es necesario valorar el estado visual de los bebés prematuros a las 4 y 6 semanas de nacidos, o tener en cuenta los factores de riesgo ya mencionados.

La Clasificación de la enfermedad está definida por la clasificación internacional para ROP, la cual incluye los siguientes parámetros: El estadio (Grado I, II, III, IV, V),

la localización (Zona I, II, III), la extensión (en horarios del reloj), y la enfermedad plus (agrava los grados II y III, clasificado en 4 grados: dilatación venosa y tortuosidad leve, moderada a severa o severa con dilatación arterial y venosa). Teniendo en cuenta lo anterior, al detectarse ROP el médico debe hacer un seguimiento estricto para ver si la afección se resuelve de forma espontánea, de lo contrario necesitará tratamiento. Para último se han propuesto diferentes opciones tales como: láser, crioterapia e inyecciones de medicamento ocular. (4)

La estimulación visual es un programa secuenciado de exigencias visuales que ayuda a desarrollar la habilidad visual en el niño con baja visión por medio de la intensificación de los estímulos visuales. Esta se realiza en un lugar con luz ambiental apagada, utilizando una lámpara de mano que proporcione una luz que el niño debe primero fijar y luego seguir por medio de diferentes movimientos oculares. Luego, se disminuye el tamaño del estímulo luminoso, y se van implementando objetos de alto contraste o con retroiluminación. Lo anterior permite el desarrollo de funciones visuales como fijación, seguimiento, convergencias, acomodación, reconocimiento e identificación de caras, objetos, colores, diferenciación de figura fondo etc. Este proceso se enfoca en fortalecer actividades como: enseñanza de movimiento de los ojos, coordinación viso-motriz, figura-fondo, motricidad, memoria visual etc. (5) Por lo que es necesario la valoración oftalmológica, cognitiva y visual previa; mediante instrumentos como el manual VAP-CAP, programa para desarrollar eficiencia en el funcionamiento visual, proyecto IVEY y el Kit de estimulación visual Leonhardt; sin dejar de tener en cuenta la edad cronológica del paciente.

### 5. METODOLOGÍA.

Es un estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo, que tiene como población de estudio los niños con diagnóstico de ROP que hayan recibido estimulación visual durante los años 2011 al 2018 en la Clínica Oftalmológica San Diego y Hospital Universitario San Vicente Fundación (HUSVF). Se incluye la población infantil con diagnóstico confirmado de ROP

antes de los 5 años de edad, que cuenten con proceso de estimulación entre 2011-2018, y que tengan evaluación de baja visión antes y después de la estimulación (al menos dos sesiones del proceso de estimulación visual registradas en la historia clínica). Por otro lado, se excluyen a pacientes sin acceso a la historia clínica, o que no tengan documentadas algunas variables como: la edad, diagnóstico de ROP, número de sesiones y características de función visual antes y después del proceso de estimulación. Adicionalmente, quedan fuera del estudio pacientes de la población infantil con otro diagnóstico ocular y enfermedades u otras limitaciones sensoriales que pueden afectar el proceso de estimulación, así como niños bajo tutoría del ICBF.

Con el fin de cumplir los objetivos planteados, se hace una revisión de las historias clínicas de los pacientes incluidos en la investigación. En cada institución se solicitó a estadística los pacientes con los códigos correspondientes al diagnóstico de ROP (CIE 10: H351), retinopatía de fondo y cambios vasculares retínales (H350), otros trastornos de la retina especificados (H358), visión subnormal de ambos ojos (H542), ceguera de un ojo y visión subnormal del otro (H541) y proceso de estimulación visual. Luego de verificar los criterios de elegibilidad, se revisaron las historias clínicas de los pacientes incluidos en el estudio para extraer la información de interés. Toda la información esta consignada en un formulario digital diseñado en Excel®, que contiene las variables con las reglas de validación de datos para minimizar errores de digitación; estos formularios alimentarán a su vez la base de datos.

Después de verificar la calidad de la base de datos, se procede a realizar un análisis descriptivo de acuerdo a la naturaleza de las variables. Se utiliza la frecuencia absoluta y relativa para las variables cualitativas como sexo y tipo de estimulación; y para las variables cuantitativas, de acuerdo a su distribución normal o no se expresa en media y desviación estándar, o mediana y rango intercuartílico, respectivamente. Adicionalmente se incluye un análisis por

subgrupo de acuerdo con el número de sesiones recibidas de estimulación.

## 6. RESULTADOS

Hasta el momento se obtuvo un listado de 1662 pacientes elegibles de acuerdo con los códigos CIE-10. De estos se han tamizado 358 y se han incluido 5 (1.39 %). La principal causa por la que no se incluyeron muchos pacientes (n=294, 98.61%) fue la ausencia de la evaluación de agudeza visual antes y después de la estimulación visual o porque su patología de ROP no fue diagnosticada antes de los 5 años.

En los 5 pacientes incluidos, el rango de edad fue de 6 meses a 12 años, siendo la mayoría (n=4, 80%) mayores de 5 años y el 20% (n= 1) mujeres. Por otro lado, el 80% de los pacientes tuvieron diagnóstico de ROP tras los 2 años de edad, incluso el 75% (n= 3) contaban con un grado de ROP superior o igual a ROP grado IVa. El 40% (n=2) de los pacientes incluidos fueron categoría 3 de prematuro y el 60% (n=3) fueron categoría 2. Todos los pacientes incluidos poseían alguna comorbilidad, puesto que 60% (n=3) tuvieron compromiso binocular, y un 40% (n= 2) monocular. Además, el 60%(n=3) de los pacientes tuvieron más de 10 sesiones.

Se encontró además ausencia de datos precisos sobre tipos de estimulación empleadas y una evaluación de la agudeza visual completa antes y después de la estimulación.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

Zuluaga C, Sierra M, Asprilla E. Causas de ceguera infantil en Cali, Colombia. Colombia Médica. 2005;36(4):<http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/rt/printerFriendly/382/1140>.

Retinopatía del Prematuro (ROP) — AAPOS [Internet]. Aapos.org. [cited 17 June 2016]. Available from: <http://www.aapos.org/es/terms/conditions/94>

Ministerio de salud. (10 de junio de 2018). Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/asis-salud-visual-colombia-2016.pdf>  
Tratamiento de la Retinopatía de la Prematuridad [Internet]. American Academy of Ophthalmology. [cited 18 June 2016]. Available from <http://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/retinopatia-prematuridad-tratamiento>

Prevención de la ceguera en la infancia por retinopatía del prematuro (ROP). (2008). Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000178cnt-n04-libro-rop.pdf>

# CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS, ESTADO NUTRICIONAL Y DESARROLLO INFANTIL EN NIÑOS DE 2-5 AÑOS EN MONTERÍA

Paolo David Vicari Villadiego, paolo.vicariv@upb.edu.co

Gabriela Martínez, gabriela.martinezb@upb.edu.co

José David Ricardo, jose.ricadom@upb.edu.co;

Mónica Talero, monica.taleroc@upb.edu.co

Docente Ana María Romero Otálvaro, ana.romeroo@upb.edu.co

Programa de Psicología, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Vivimos en una sociedad en la cual estamos constantemente influenciados al consumismo en general, esta influencia no excluye a la industria de los alimentos, en medio de este fenómeno, se desconoce que muchos productos ultraprocesados, los cuales, al estar expuestos a este proceso, se tornan en perjudiciales o nocivos para quien los consume en exceso.

Actualmente en Colombia se presentan altos índices de mal nutrición en los niños (Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) del 2010), esta situación afecta al desarrollo y organización de sus estructuras cerebrales, el cual toma vital importancia en los primeros 5 años de vida. Esta investigación es de tipo descriptivo, transversal y cuantitativo, tiene como objetivo principal analizar el consumo de productos ultra procesados, el estado nutricional y el desarrollo infantil en niños de 2- 5 años que consultan por valoración de seguimiento en la Universidad Pontificia Bolivariana sede Montería, esto mediante la aplicación de encuesta, prueba de desarrollo infantil y técnicas antropométricas; con estos instrumentos se pretende explorar el consumo de alimento y la frecuencia del mismo en la población, su estado nutricional y examinar la evolución de cinco áreas del desarrollo durante la primera infancia (comunicación, motricidad fina, motricidad gruesa, resolución de problemas, destrezas o habilidades personales y sociales).

## 1. INTRODUCCIÓN:

Los primeros años de vida de los niños son cruciales para el desarrollo y organización de las estructuras cerebrales, las cuales al momento del nacimiento se encuentran aún en proceso de formación. Los primeros cinco años de vida constituyen un período

crítico para el desarrollo y moldeamiento de las predisposiciones innatas, no sólo en el

desarrollo cognitivo, sino también para el desarrollo moral, emocional y el aprendizaje de normas. Está demostrado que factores como el afecto, el acompañamiento, la nutrición, el sueño y la higiene, entre otros, ejercen un peso importante sobre estos procesos de desarrollo, especialmente desde el nacimiento hasta los seis años (Amar, Abello & Tirado, 2004). En estos primeros años, estos factores se dan en el seno de la familia donde el niño y sus cuidadores están en un contexto con prácticas de cuidado infantil determinadas por circunstancias que pueden favorecer o no la armonía de su desarrollo. De allí que unas buenas prácticas de cuidado en la familia son un factor esencial para influir en el desarrollo infantil.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Para Colombia, una gran parte de la problemática de la niñez -según el Proyecto Relaf & Red Latinoamericana de Acogimiento Familiar (2010)- está asociada directamente a la pobreza y la nutrición de los niños. Según datos de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) del 2010, se tenía que:

- La desnutrición crónica en niños menores de 5 años con retraso en el crecimiento pasó del 15.9% en el 2005 al 13.2% en el 2010. Esto quiere decir que en Colombia 1 de cada 8 niños menores de cinco años estaba presentando desnutrición crónica.
- Uno de cada 2 niños menores de 4 años, presentaba déficit de Zinc, carencia que puede retrasar el crecimiento, debilitar el sistema inmune o disminuir la capacidad de aprendizaje.
- Uno de cada 4 niños menores de 4 años, presentaba Anemia, una condición que

puede deteriorar la maduración del cerebro, afectar la concentración, la capacidad de aprendizaje, aumentar riesgo de retardo mental y el crecimiento físico.

- Las cifras de retraso en crecimiento en Colombia se encontraban por debajo de México (2006), Ecuador (2004) y Perú (2004-2008) y por encima de Brasil (1996), encontrándose en el tercer lugar de las prevalencias más bajas entre 12 países latinoamericanos de los que se dispone información.
- El porcentaje de Desnutrición Global es de 3,4%, considerado a nivel internacional como una prevalencia baja. Colombia se encuentra a 0,8 puntos porcentuales de cumplir con la meta propuesta para el 2015 en los Objetivos de Desarrollo del Milenio para erradicar la pobreza extrema y el hambre (desnutrición global en niños menores de cinco años: 2,6%).
- En volumen, las ventas de productos ultra-procesados de alimentos y bebidas aumentaron un 48% entre 2000 y 2013 en América Latina, en comparación con 2,3% en América del Norte.
- Las compras de comida rápida per cápita aumentaron casi un 40% entre 2000 y 2013 en América Latina, basándose en datos de los 13 países estudiados. Estas compras se incrementaron en un 100% o más en Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana y Perú.
- América Latina es el cuarto mayor mercado del mundo en ventas per cápita de productos alimenticios y bebidas ultra-procesadas, después de América del Norte, Oceanía y Europa Occidental.

El Caribe colombiano, constituye una de las regiones del país donde se presentan dificultades significativas de tipo socioeconómico, ambiental y cultural que repercuten de manera contundente en el desarrollo infantil. Una de las problemáticas más apremiantes por su impacto a largo plazo, es la malnutrición en la primera infancia. Según Del Castillo, Durán y Torrado en el 2009, cada año en este país mueren cerca de 10.000 niños y niñas menores de 5 años por causas prevenibles, además de que el consumo de alimentos no responde a las necesidades nutricionales de la población, siendo víctimas de la mercadotecnia y el acceso a los alimentos. En el 2013, el informe de seguimiento y evaluación a la estrategia de atención

integral a la Primera Infancia establecía que los índices de Inseguridad Alimentaria en los Hogares, son mayores en la Costa Atlántica con 58,5%. Entre los departamentos con mayor prevalencia de Inseguridad Alimentaria se encontraban Nariño, Chocó, Sucre, Bolívar, Magdalena, Córdoba, La Guajira y Cauca, situación que no ha cambiado mucho.

Si bien la problemática es alarmante en toda la costa, es necesario indicar que en el Departamento de Córdoba la situación no da espera. El año anterior se notificaron 2.374 casos de niños y niñas con bajo peso al nacer, alcanzando un porcentaje de 8,17; en el año 2015 se notificaron 1.994 casos, para un porcentaje departamental del 5,3%, ubicándose el departamento por encima de la media nacional (que está en el 2,7%). Ahora bien, en el tema de la nutrición infantil, ha cobrado importancia el sobrepeso y consumo de productos ultraprocesados como predictor de la mala nutrición de los niños, estableciéndose como un tema de salud pública de igual magnitud que la destrucción infantil, puesto que, su prevalencia ha aumentado a un ritmo preocupante (International Association for the Study of Obesity, 2011). Se estima que a nivel mundial 40-50 millones de niños en edad escolar se clasifican como obesos y 200 millones padecen sobrepeso. Esta proporción representa 10% de los niños del mundo (Organización Mundial de La Salud, 213).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) categoriza en su informe técnico "Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas" al sobrepeso y la obesidad como enfermedades crónicas, que ocasionan el 75% de las defunciones de la región de las Américas (OMS, 2013) Tomando como eje de análisis a la población infantil, la misma organización informó que estas patologías constituyen uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI, incrementándose a un ritmo alarmante en los últimos años, tomando la dimensión de pandemia (OMS, 2015)

La cultura del caribe colombiano es caracterizada por su alimentación rica en carbohidratos, azúcares y alimentos procesados, sin embargo, el mayor consumo de estos alimentos está

relacionada con la ocurrencia de dislipemias en niños y, por lo tanto, con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, de síndrome metabólico en los adolescentes y obesidad en adultos.

En este orden de ideas e interesados por este asunto de escala mundial, pero de alta preocupación local, este proyecto de investigación está interesado en analizar el consumo de productos procesados, el desarrollo infantil y el estado nutricional (bajo peso o sobrepeso) de los niños que consultan por control médico en bienestar universitario.

### 3. OBJETIVOS.

#### Objetivo general

Analizar el consumo de productos ultraprocesados, estado nutricional y desarrollo infantil en niños de 2- 5 años que consulta por valoración de seguimiento en la UPB Montería

#### Objetivos específicos

- Caracterizar el consumo de alimentos ultraprocesados en relación a su frecuencia de consumo
- Determinar el estado nutricional antropométrico de los niños bajo estudio.
- Evaluar el desarrollo infantil de los niños objeto de estudio

### 4. REFERENTE TEORICO.

Los productos y bebidas ultra-procesados (PUP) son formulaciones listas para comer o beber. Se basan en sustancias refinadas, con una cuidadosa combinación de azúcar, sal y grasa, y varios aditivos. Incluyen bebidas azucaradas, snacks y 'comidas rápidas'.

La OMS y el Fondo Mundial para la Investigación del Cáncer (WCRF) concluyen que las bebidas azucaradas, los snacks con alta densidad energética y las 'comidas rápidas' son causantes de obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y algunos cánceres. Estos productos son formulaciones creadas a partir de sustancias extraídas de alimentos, (grasas, almidones y azúcares) (Moodie, Stuckler,

Monteiro, Sheron, Neal, Thamarangsi, 2013). Incluyen una amplia gama de snacks densos en energía, cereales de desayuno endulzados, galletas y pasteles, bebidas azucaradas, 'comida rápida', productos animales reconstituidos y platos listos para calentar. Comparados con los alimentos saludables y las comidas recién preparadas, los PUP contienen más azúcar, grasas saturadas y sodio, y contienen menos fibra dietética, minerales y vitaminas, y también tienen mayor densidad energética (Monteiro, Moubarac, Cannon, Popkin, 2014). Además, son prácticos, ubicuos, fuertemente publicitados, de alta palatabilidad y forman hábito (Pollan, 2014). El desarrollo del cerebro en la primera infancia se produce por ciclos, no de forma lineal. No obstante, las capacidades cognitivas y emocionales están lejos de seguir este mismo proceso: el desarrollo cognitivo dependerá mucho de la interacción del cerebro con el medio. El desarrollo infantil es un proceso dinámico que involucra simultáneamente a la evolución biológica, psicológica y social, reconociendo además la importancia de los primeros años de del niño como la etapa donde se conformarán las habilidades perceptivas, motrices, cognitivas y socio comunicativas que le facilitarán la adaptación armónica y equilibrada al medio. (Tamayo, 2009). Durante los dos primeros años el cerebro triplica su tamaño alcanzando el 80% del peso del cerebro de un adulto, de igual forma, el sistema nervioso central se sigue desarrollando incluso después de nacer, logrando su madurez entre los 5 y 7 años de edad. Estos datos indican que en los mecanismos de plasticidad cerebral del neurodesarrollo infantil están implicados tantos factores externos, como factores propios de la ecología del niño. (Lebeer, Rijke 2003) La evaluación del desarrollo infantil es un proceso destinado a conocer y cuantificar el nivel de maduración alcanzado por un niño comparado con su grupo de edad, para establecer un perfil individualizado sobre las fortalezas y debilidades de los diferentes dominios evaluados (Moragas, 2009). Dentro del proceso diagnóstico, la administración de pruebas constituye un elemento central (Washington State Office, 2008) debido a que permite cuantificar el nivel de habilidades estableciendo un

cociente de desarrollo, que resulta de dividir la edad de desarrollo sobre la edad cronológica. En el caso de confirmar la presencia de retraso o una desviación en el desarrollo, es necesario completar el proceso para caracterizar la enfermedad y orientar su tratamiento. A diferencia de las pruebas de tamizaje, las pruebas diagnósticas son en general extensas, obtienen una puntuación estandarizada en relación con normas y requieren un entrenamiento especializado para su administración. Al igual que en el tamizaje, apelan a recursos de evaluación como la observación directa del niño y preguntas a los padres o ambos pero de manera más extensa, utilizando mayor número de ítems y consumiendo mayor tiempo para la administración, calificación e informe de los resultados. Además del cociente de desarrollo, permiten obtener puntuaciones escalares en subdominios, puntuaciones estándar en dominios y global; y puntuación z o percentiles. Una prueba de tamizaje identifica a los individuos presuntamente enfermos en una población aparentemente sana; establece el riesgo o la sospecha de algún problema del desarrollo, pero no define un diagnóstico. La utilidad de una prueba debe ir precedida de un proceso de validación concurrente, donde se busca conocer la medida en la que coinciden

## 5. METODOLOGIA.

Diseño metodológico: Estudio descriptivo, transversal y cuantitativo. Selección de muestra por conveniencia.

Criterios de inclusión:

Tener entre 2 y 5 años y asistir a control médico en UPB Montería

Criterios de exclusión:

- Diagnóstico de enfermedades metabólicas.
- Diagnóstico de problemas endocrinos.
- Diagnóstico de cualquier Síndrome o enfermedad que tenga repercusión en el peso.

Instrumentos

Encuesta Nutricional frecuencia de consumo de PUP dirigido a los niños: En este instrumento se pretende explorar el consumo de alimento y la frecuencia del mismo en la población. Es una encuesta

simple que enlista una serie de alimentos en los que el cuidador del niño debe marcar la frecuencia diaria, semanal y las porciones.

Normas y procedimientos para realizar la evaluación nutricional:

Para evaluar el estado nutricional de los niños, se consideran las dimensiones antropométricas detalladas a continuación: Peso, medido por balanza portátil digital con capacidad de 150 kilos y con precisión de 100 gramos, Patrones de crecimiento infantil de la OMS, de 1 a 6 años, Índice de masa corporal y perímetro cefálico.

Prueba de desarrollo infantil: El desarrollo infantil de la población se explorará mediante la prueba de tamizaje del neurodesarrollo Ages and Stages Questionnaire Third Edition, validada en población Colombiana, con el objetivo de detectar los casos posibles de problemas en el neurodesarrollo en niños menores de 5 años.

Los Ages and Questionnaires, 3ra edición (ASQ 3), son un conjunto de cuestionarios sobre el desarrollo infantil. Se han empleado por más de 20 años para verificar que el desarrollo del niño sea normal.

El ASQ-3 es considerado una herramienta de monitoreo porque evalúa el proceso de desarrollo de los niños en áreas importantes. Identifica áreas de fortaleza así mismo como áreas en riesgo.

El programa de edades y etapas examina la evolución de cinco áreas del desarrollo durante la primera infancia:

- Comunicación
- Motricidad fina
- Motricidad gruesa
- Resolución de problemas
- Destrezas o habilidades personales y sociales

## 6. RESULTADOS.

Luego del procesamiento de los datos recolectados, se obtuvieron los siguientes resultados descriptivos:

La población total es de 50 niños y niñas que asisten a los hogares infantiles de la zona de Mocari, con una distribución entre sexos de 64% masculino y 36% femeninos. El 24% de la población se encuentra entre el rasgo

etario de 24 a 35 meses (2 años), el 46% entre 36-47 % (3 años) y el 30% entre 48-59 % (4 años)

El 86% de los niños evaluados consumen por lo menos 10 productos ultraprocesados a la semana (embutidos (86%), galletas dulces (82%) helados (82%), snacks (86%), gaseosas (80%), jugos empaquetados (78%).

Los resultados de la evaluación de neurodesarrollo arrojan el 24 % de la población no pasa el screening o tamizaje de desarrollo infantil, por lo tanto, se activa el protocolo de evaluación diagnóstica inmediata, indicando altas probabilidades de curso de trastorno de neurodesarrollo.

El 54% de la población se encuentran en riesgo de problemas de neurodesarrollo, lo cual exige pautas de estimulación de las áreas del desarrollo infantil como medida de prevención.

Las áreas del neurodesarrollo con mayor porcentaje en nivel bajos son: Socio-individual 18%, Resolución de problemas 6% y Comunicación 4%, no obstante, el área de motricidad fina indica mayores porcentajes de riesgo 30%, haciendo referencia a la necesidad de estimulación e intervención específica como precursor de las habilidades grafo-motoras. En referente a las medias antropométricas, se evidencia que el 20% presenta retraso en talla 14 en bajo peso y un perímetro cefálico en riesgo de neurodesarrollo de 6%. Se entiende que la población según estos datos necesita seguimiento por profesionales de la salud en relación a la alimentación, nutrición, crecimiento y desarrollo infantil, puesto que un dato importante es que el 18 % de la población no se cuenta con un peso adecuado, el 8% presenta bajo peso y el 10% presenta sobrepeso.

## 7. CONCLUSIONES.

A partir de los análisis de los resultados del proyecto se concluye que la población objeto de estudio necesita seguimiento especializado por profesionales de la salud en nutrición, crecimiento y desarrollo mediante una metodología que involucre la

familia y la comunidad para fortalecer las prácticas de cuidado que permitan desplegar medidas de prevención y promoción durante el neurodesarrollo infantil.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

Amar, J, Abello. M, Tirado. T, (1994). Educación infantil y desarrollo social. Barranquilla: Ediciones Uninorte

Amar, J. (1998). Educación infantil y desarrollo local. Investigación y Desarrollo, 7, pp. 1-17. Barranquilla: Ed. Uninorte.

Lebeer J, Rijke R. Ecology of development in children with brain impairment. Child Care Health Dev. 2003 Mar;29(2):131-40

Monteiro CA, Moubarac J-C, Cannon G, Ng S, Popkin BM (2014). Ultra-processed products are becoming

Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, Sheron N, Neal B, Thamarangsi T, et al. (2013). Profits and pandemics: PAHO (2014). Plan of action for the prevention of obesity in children and adolescents. 53rd directing council 66th session of the regional committee of WHO for the Americas. Washington, D.C., USA

Pollan M (2014). Cooked: A Natural History of Transformation. Penguin Press: New York. prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. The Lancet, 381(9867):670-679

Prevention. Food, Nutrition, and Physical Activity: A Global Perspective. Washington, DC: AICR

Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) del 2010, Ministerio de Salud, Colombia.



## PROGRAMA DE SALUD Y NEURODESARROLLO INFANTIL 0 a 5 AÑOS EN MONTERÍA

Paolo David Vicari Villadiego, paolo.vicariv@upb.edu.co  
Gabriela Martínez, gabriela.martinezb@upb.edu.co  
José David Ricardo, jose.ricadom@upb.edu.co;  
José Rafael Gómez Ávila, jose.gomeza@upb.edu.co  
Docente Ana María Romero Otálvaro, ana.romeroo@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Montería

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

De manera global las sociedades presentan altos índices de morbilidad y mortalidad infantil que en algunas ocasiones se pueden prevenir; sin embargo, varias de esas sociedades no cuentan con el conocimiento y la atención primordial que se necesita. Córdoba es un departamento que no es ajeno a la problemática, las evidencias muestran que requiere de intervención oportuna para reducir los índices; es por este motivo que el presente proyecto busca contribuir de manera social, personal, psicológica a las necesidades que presenta la comunidad objeto de estudio y así diseñar un programa de salud y neurodesarrollo infantil en niños de 0 a 5 años en los diferentes sectores del barrio Mocarí, en la ciudad de Montería – Colombia. La investigación estará orientada mediante el programa Atención Integrada a las enfermedades prevalentes durante la infancia (AIEPI), la cual es creada para fortalecer la integración de los sistemas de salud estableciendo y reforzando tres aspectos: atención institucional en la salud, redes comunitarias y prácticas cotidianas familiares. Se ha identificado cierto respaldo y disposición de la comunidad a recibir la ayuda integral

### 1. INTRODUCCIÓN:

Desde el inicio de la humanidad los seres humanos han sentido la necesidad de establecer redes comunitarias para sobrevivir, por este motivo se han creado sociedades las cuales por mucho tiempo han presentado diversas dificultades de salud, estas enfermedades son muchas veces evitables, sin embargo, en las comunidades no poseen redes de apoyo claramente establecidas que permita mejorar las problemáticas de salud y bienestar que se presentan en su entorno. Tales redes se pueden fortalecer mediante

la cooperación de agentes gubernamentales o no gubernamentales.

Los niños y las niñas de la comunidad están expuestos a una doble situación negativa debido a que forman parte de una sociedad muy desigual, que no les aseguran a todos las mismas oportunidades en comparación con niños menos vulnerables; además existe un porcentaje muy elevado de niños que no tiene acceso a niveles mínimos de consumo básico como alimentación, salud, vivienda y educación.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Según el Ministerio de Salud las primeras causas de morbilidad atendidas en la Región Caribe corresponden a diarrea y parasitosis intestinal; y, al igual que en la mortalidad infantil en menores de 5 años la pobreza parece no generar grandes desigualdades en la distribución de la mortalidad infantil, puesto que tan solo cerca del 53% de la mortalidad se concentra en la población más pobre con un índice de concentración de -0,0729. Aun así, se puede interpretar como que el número de muertes esperadas supera a las que cabría esperar en una situación de plena igualdad.

En el Departamento de Córdoba, para el año 2010, se han presentado 34.712 casos nuevos de EDA, de los cuales la mayor proporción se presentó en el grupo de 1 a 4 años, que corresponde a un 25,4%. El comportamiento de la EDA en los menores de 1 año, fue bastante significativo, con un 17,2.

Ahora bien, debido a la relevancia de la crisis en el sistema de salud en todas las regiones del país, sin excepción de la Región Caribe, en específico la Ciudad de Montería y algunos barrios de ella se tiene la necesidad de abordar cierta parte de esta problemática. Es por este motivo que se

espera favorecer desde una perspectiva de progreso a los niños, madres, familia y comunidad del barrio Mocarí en cuanto a la reducción de morbilidad, mortalidad en niños menores de 5 años; a su vez, reducir la incidencia y la gravedad de enfermedades prevalentes; así como mejorar el crecimiento y desarrollo de los niños en los primeros años de vida permitiendo ahorrar dinero a las instituciones mejorando así la calidad de los servicios. Una atención temprana, dirigida a la población infantil de 0-5 años, a sus familias y su entorno en general, puede ser de gran ayuda para resolver las necesidades permanentes o transitorias que presentan los infantes con trastornos en su desarrollo o de los infantes que tienen alto riesgo de padecerlos.

Este proyecto se articula con el foco estratégico de salud de la Universidad Pontificia Bolivariana, que tiene como misión el desarrollo de un modelo integral de la salud para el bienestar de la persona y su comunidad con la filosofía de la gestión del conocimiento y la orientación articuladora e interdisciplinaria. De la misma manera se proyecta con la línea de trabajo de: cuidado. Por otra parte, el objetivo de desarrollo sostenible que se busca abarcar es garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades

### **3. OBJETIVOS.**

#### **Objetivo General**

- Diseñar un programa de salud y neurodesarrollo infantil en niños de 0 a 5 años en los diferentes sectores del barrio Mocarí, en la ciudad de Montería – Colombia.

#### **Objetivos específicos**

- Caracterizar una línea base en niños de 0 a 5 años en cuanto a enfermedades prevalentes, morbilidad y mortalidad infantil.
- Capacitar a la comunidad acerca de estrategias de promoción y prevención de enfermedades prevalentes de la infancia.
- Instaurar consultorio y ludotecas itinerantes para el fortalecimiento de estrategias integrales del servicio de salud.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

Según la OMS, la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. La idea de lo que se entiende por salud depende de la interacción de múltiples factores sociales, políticos, económicos, culturales y científicos (Alcántara, 2008)

Si bien, el neurodesarrollo se da a través de un proceso dinámico de interacción entre el niño y el medio que lo rodea; como resultado, se obtiene la maduración del sistema nervioso con el consiguiente desarrollo de las funciones cerebrales y, a la vez, la formación de la personalidad. El desarrollo del cerebro es un proceso muy complejo y preciso que inicia muy temprano en la vida y continúa varios años después del nacimiento (Medina, Kahn, 2015), Las alteraciones en la maduración cerebral durante los primeros años de vida producen consecuencias que pueden causar secuelas que aumentan progresivamente de severidad durante el ciclo vital, por este motivo es importante realizar un diagnóstico oportuno a temprana edad, a través de una evaluación de desarrollo infantil, La evaluación del desarrollo infantil es un proceso destinado a conocer y cuantificar el nivel de maduración alcanzado por un niño comparado con su grupo de edad, para establecer un perfil individualizado sobre las fortalezas y debilidades de los diferentes dominios evaluados (Moragas, 2009).

Ahora bien, la educación Inicial se convierte en un nivel educativo fundamental en lo que respecta al desarrollo de los niños y niñas, su atención no puede estar limitada al cuidado y custodia, ni a la interacción del niño con los otros y con los materiales, debe centrarse en la mediación de las capacidades cognitivas y en la estimulación de todas las áreas de desarrollo. Los avances de la neurociencia y la psicología han llegado a dos elaboraciones fundamentales: la primera es que sin la presencia de un cerebro humano no es posible el surgimiento de cualidades psíquicas humanas y la segunda, que el cerebro humano por sí mismo no determina

el surgimiento de las cualidades psíquicas (Escobar, 2006).

Por otra parte, un estudio efectuado en Manizales- Colombia en el año 2013, que tenía como finalidad determinar si el traumatismo craneoencefálico (TEC) en menores de 18 años era la principal causa de morbilidad y mortalidad en el maltrato infantil, en la modalidad de agresión o maltrato físico, para ello necesitaron 2468 personas menores de 18 años. Las variables estudiadas para agresor y víctima fueron: edad, género, nivel de escolaridad, seguridad social, residencia habitual, diagnóstico definitivo, conducta, relación con el agredido, ocupación, estado civil, factor asociado y mortalidad. En sus resultados, comprobaron que su hipótesis fue acertada ya que de un total de 2 468 menores de 18 años con maltrato, 972 presentaron maltrato físico, y de estos, cuatro evidenciaron lesiones en cabeza y cara. De las 854 muertes, 52 (6,1%), presentaron TEC y, de éstas, se identificaron cuatro casos cuya causa externa fue maltrato físico

## 5. METODOLOGIA.

La metodología empleada es de corte mixto, cuantitativo analítico y crítico social, puesto que se implementan pruebas de desarrollo infantil, evaluaciones de estado nutricional y encuestas nutricionales, de igual manera la intención del proyecto es centrarse en el cambio y la transformación social. La investigación estará orientada mediante el programa Atención Integrada a las enfermedades prevalentes durante la infancia (AIEPI), la cual es creada para fortalecer la integración de los sistemas de salud estableciendo y reforzando tres aspectos: atención institucional en la salud, redes comunitarias y prácticas cotidianas familiares.

Instrumentos:

Encuesta Nutricional frecuencia de consumo de PUP dirigido a los niños: En este instrumento se pretende explorar el consumo de alimento y la frecuencia del mismo en la población. Es una encuesta simple que enlista una serie de alimentos en los que el cuidador del niño debe marcar la frecuencia semanal

Normas y procedimientos para realizar la evaluación nutricional:

Para evaluar el estado nutricional de los niños, se consideran las dimensiones antropométricas detalladas a continuación: Peso, medido por balanza portátil digital con capacidad de 150 kilos y con precisión de 100 gramos, Patrones de crecimiento infantil de la OMS, de 1 a 6 años, Índice de masa corporal y perímetro cefálico.

Prueba de desarrollo infantil: El desarrollo infantil de la población se explorará mediante la prueba de tamizaje del neurodesarrollo Ages and Stages Questionnaire Third Edition, validada en población colombiana, con el objetivo de detectar los casos posibles de problemas en el neurodesarrollo en niños menores de 5 años.

## 6. RESULTADOS.

El presente proyecto tiene los siguientes resultados preliminares:

En la fase de inicio del proyecto se realizó el establecimiento de línea base para la caracterización de la población, es así, como se obtienen los siguientes resultados.

- Se identifica en los menores el consumo excesivo de dulces y poco consumo de proteína, presentando como resultado una apariencia poco saludable, debido a que el 86% de los niños evaluados consumen por lo menos 10 productos ultraprocesados a la semana (embutidos (86%), galletas dulces (82%) helados (82%), snacks (86%), gaseosas (80%), jugos empaquetados (78%).
- El manejo de las enfermedades prevalentes es inadecuado ya que los niños consumen antibióticos sin prescripción médica (55 % de la población)
- El 54% de la población se encuentran en riesgo de problemas de neurodesarrollo, lo cual exige pautas de estimulación de las áreas del desarrollo infantil como medida de prevención. La evaluación evidenció que los niños presentan mayor dificultad en el área de motricidad fina y resolución de problemas, por el contrario, su mejor desempeño se presenta en el área de motricidad gruesa.

- Se observó que los padres de familia cuentan con poco conocimiento en cuanto a las rutas atencionales en salud.

## 7. CONCLUSIONES.

El presente proyecto es de vital importancia para la población a abordar porque le brinda las herramientas necesarias desde el neurodesarrollo y la neuropsicología para la atención integral que a los menores les hace falta. De la misma manera se necesita verificar si la comunidad en especial los niños necesitan intervención o no. En este orden de ideas, el aspecto más relevante es la necesidad de crear una ruta de atención eficaz que beneficie, mejore y proporcione una mejor calidad de vida a través de la educación y capacitaciones a todos los agentes involucrados en la comunidad.

Por otra parte, se requiere contribuir al bienestar de los niños mediante el acompañamiento del personal calificado en pro de su crecimiento y desarrollo para así generar un futuro seguro, sano y prometedor.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

Alcántara Moreno, G. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad Gustavo Alcántara Moreno. *Sapiens*, 9(1).

Buchbinder, M. (2008). Mortalidad infantil y desigualdad socioeconómica en la Argentina: tendencia temporal.

Archivos argentinos de pediatría, 106(3), 212-218.

Escobar, F. (2006). Importancia de la educación inicial a partir de la mediación de los procesos cognitivos para el desarrollo humano integral. *Laurus*, 12(21), 169-194.

Medina Alva, M. D. P., Kahn, I. C., Muñoz Huerta, P., Leyva Sánchez, J., Moreno Calixto, J., & Vega Sánchez, S. M. (2015). Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32, 565-573.

Restrepo, L. M. R., & Arango, J. V. A. (2013). Traumatismo craneoencefálico: principal causa de morbilidad y mortalidad en el maltrato infantil en Manizales. 2003-2010. *Archivos de Medicina (Col)*, 13(1), 61-72.

Suárez-Rozo LF, Puerto-García S, Rodríguez-Moreno LM, Ramírez-Moreno. La crisis del sistema de salud colombiano: una aproximación desde la legitimidad y la regulación. *Rev Gerenc Polít Salud*. 2017; 16 (32): 34-50. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps.16-32.cssc>

# **CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS**

# MEMORIA E IMAGINARIOS SOCIALES, POLÍTICOS Y CULTURALES COMO TEMÁTICAS DE LOS ESTUDIOS DE COMUNICACIÓN Y CIUDAD: UN ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN EN COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2010 Y 2015.

Daniela Giraldo Arias, daniela.giraldoari@upb.edu.co  
Leidy Daniela Vásquez Suárez, leidy.vasquez@upb.edu.co  
Docente Juan David Zapata Agudelo, juand.zapata@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social - Periodismo, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Esta investigación se desarrolla en el Semillero de Comunicación, Ciudadanía y Políticas adscrito al Grupo de Investigación en Comunicación Urbana, GICU, de la Facultad de Comunicación Social – Periodismo de la Universidad Pontificia Bolivariana. El ejercicio está formulado como uno de los micro proyectos de un Estado del Arte en Comunicación y Ciudad, cuya propuesta es la clasificación, el análisis y la visibilización de las pesquisas desarrolladas por investigadores colombianos en el país o en ciudades latinoamericanas entre 2010 y 2015 que, en este caso particular, estén relacionados con la Memoria e Imaginarios Sociales, Políticos y Culturales.

**Palabras clave:** epistemología, corpus,

## 1. INTRODUCCIÓN: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA /JUSTIFICACIÓN

El SCCP-UPB adelanta la construcción de un Estado del Arte de la investigación en Comunicación y Ciudad desarrollada por investigadores colombianos entre los años 2010 y 2015, ya que en el país no existe un ejercicio investigativo de esta naturaleza.

Se ha escrito mucho sobre las temáticas relacionadas a la Memoria e Imaginarios Sociales, Políticos y Culturales, que son eje de la presente investigación, las cuales han cobrado mayor relevancia en los marcos de investigación social, comunicación y ciudad, dado el contexto de post acuerdo que vive Colombia a la fecha. Empero, las investigaciones adelantadas suelen quedar en el aire y, precisamente, un Estado del Arte busca visibilizarlas y organizarlas de tal modo que su utilidad sea repensada para evitar que se estanquen en un repositorio o

base de datos, situación que retrasa procesos.

Aquí se propone un análisis, caracterización, organización, sistematización y acercamiento epistemológico de aquellos trabajos, físicos y digitales, que versen en las micro temáticas expuestas, por medio de la hermenéutica controlada con base en la deducción, la clasificación del corpus para facilitar las búsquedas de futuros investigadores. Adicionalmente, se espera que el resultado de este Estado del Arte se convierta en fuente de consulta permanente y, al tiempo, que se identifiquen algunos tópicos que no han sido abordados a la fecha, de manera que se abra la puerta para nuevas investigaciones en el área.

## 2. OBJETIVOS.

### 2.1. General

Evidenciar el estado del arte de la investigación en Colombia sobre comunicación y ciudad en relación con estudios sobre Memoria e Imaginarios Sociales, Políticos y Culturales entre los años 2010 y 2015

### 2.2. Específicos

- Referir las temáticas más abordadas en las investigaciones hechas en Colombia sobre Memoria e Imaginarios Sociales, Políticos y Culturales en relación con los estudios en comunicación y ciudad, en ciudades latinoamericanas, entre los años 2010 y 2015.
- Reconocer los enfoques teóricos sobre los que sustentan las temáticas más estudiadas en la investigación en Colombia sobre la relación de Memoria e Imaginarios Sociales, Políticos y Culturales con comunicación y ciudad en ciudades latinoamericanas entre los años 2010 y 2015.

- Identificar los temas o vertientes que no han sido explorados en las investigaciones sobre la relación de Memoria e Imaginarios Sociales, Políticos y Culturales con comunicación y ciudad en ciudades latinoamericanas entre los años 2010 y 2015.

### 3. REFERENTE TEÓRICO

Para comenzar a tratar este tema de investigación se hace fundamental tratar de definir los espacios conceptuales en los que se mueve: la comunicación y la ciudad. Estos marcos son el centro originario del tema que trataremos, de cierta medida pueden ser tomados como forma y fondo y son centro para el desarrollo teórico de los otros conceptos.

Es bien sabido que existen múltiples definiciones de comunicación, sin embargo, podemos tomarla “como el proceso básico para la construcción de la vida en sociedad, como mecanismo activador del diálogo y la convivencia entre sujetos sociales” (Rizo, 2009). Y en la misma medida las formas de interpretar el espacio de la ciudad son complejas, tal como lo deja ver Badenes, (2007) citando a Sennet (1978) “es probable que existan tantas ciudades como maneras diferentes de concebir lo que es la ciudad. En consecuencia, una simple definición tiene sus atractivos. La más simple es la que se refiere a que una ciudad es una colonia humana en donde los extraños posiblemente se conozcan. Para que esta definición sustente una verdad, el entorno debe tener una población extensa, heterogénea; la población debe estar unida y no esparcida; las transacciones entre la población deben producir esta interacción masiva y densa”.

Esto deja claro que las relaciones con la heterogeneidad y de interacción comienzan a presentarse como un sistema complejo, pero que de igual manera dispone de un territorio que se convierte en un factor vital puesto que “por este mismo camino podemos entender que la ciudad se convierte en el escenario de relaciones sociales múltiples que permite una construcción social, un entramado social y la constitución ciudadana (Carrón, 1996).

Y si bien la comunicación no solo se da en formas de interacción, si es fundamental para la formación del proceso en el que se permite una superación del aislamiento individual (Rizo, 2009) entendiendo esta forma, las relaciones que se entretajan en la urbe generan la espacialidad que va formando y permitiendo que “pensado desde la comunicación, este objeto – la ciudad –suele ser una excusa –una entrada posible– para abordar otros procesos. Esto se debe a que las ciudades son lugares de simbolización o representación de la existencia (Badenes, 2007) Como bien se plantea la ciudad es el lugar de entrada para otros procesos, entre ellos el de la memoria y los imaginarios sociales, políticos y culturales, centro de esta investigación.

Dadas estas aclaraciones conceptuales, en el presente proyecto las formas de tomar el macro tema de comunicación y ciudad va a estar centrada en la interacción, debido a que el desarrollo de “(...) la memoria es comunicativa (...) le interesan las experiencias verídicas (Aguilar, 2002) sin dejar de lado otros planteamientos puntuales, debido a la alta influencia que esta tiene en los procesos de construcción de las otras nociones importantes para este proyecto. Por ejemplo, “Halbwachs dedicó una investigación minuciosa a los espacios de la memoria, y, por eso mismo, cuando define la memoria colectiva, la encuentra sobre todo depositada en el espacio” (Aguilar, 2002) Aquí encontramos la relevancia de la ciudad, ya que esta puede ser tomada como un espacio para la memoria, que la provoca por medio de las alusiones que esta genera”; en estos términos, el espacio viene también acompañado del grupo social puesto que “toda memoria, incluso la individual se gesta y se apoya en el pensamiento y comunicación del grupo (Aguilar, 2002).

“Según Halbwachs, la memoria colectiva es un proceso social de reconstrucción del pasado vivido y experimentado por un determinado grupo, comunidad o sociedad. (...) La memoria colectiva insiste en asegurar la permanencia en el tiempo y la homogeneidad de la vida, como un intento por mostrar que el pasado permanece, que nada ha cambiado en el grupo y, por ende,

junto con el pasado, la identidad de ese grupo también permanece, así como sus proyectos” (Aguilar, 2002)

Con la lectura de sobre las consideraciones de la memoria podemos decir que la partida para la formación de los imaginarios, independiente de su clase es la memoria: “los imaginarios sociales construyen las realidades sociales a través de las percepciones diferenciales que los individuos asumen en el entorno de la sociedad como reales (Pintos, 2000).

“El imaginario, pues, nos vincula en principio con un conjunto de imágenes y símbolos que, al formar una totalidad coherente en el proceso de su encadenamiento, producen un sentido distinto al inmediato o momentáneo” (Solares, 2006).

Las diversas construcciones sociales enmarcadas por esta investigación hacen la relación desde una perspectiva simbólica de diversos elementos representacionales, que pueden ser tanto tangibles como intangibles, dado es el caso de “marcas que dejan ideologías en los sentimientos de los hombres, huellas de hechos que permanecen en la memoria de las comunidades enteras como forma de representar su participación en la fijación de fines colectivos” (Mesa, 1999); donde “los imaginarios políticos también hacen parte del capital simbólico de una sociedad. Mediante ellos se expresa en la práctica la lógica de la participación en el poder” (Mesa, 1999). No obstante, estas prácticas no se ven solo reflejadas en el poder, sino que se hallan en “el imaginario cultural referido a lo que Robert Bellah denomina el sistema cultural en cuanto condensación del cuerpo simbólico de la humanidad” (Sánchez, 1997 pág 152).

Pero estas expresiones también quedan relacionadas con los conceptos, las formas y las diversas actuaciones sociales, dado que, por ejemplo, “la memoria en relación a la política: constituye formas de representación social del conflicto llamadas resistencias (Mesa, 1997)

Dada la relación de estos conceptos, debido a la formación de sus procesos, se deja ver que “la comunicación, como vínculo, como

relación social, es el fundamento de la construcción de los mundos de la vida, es el conjunto de asociaciones entre procesos de la experiencia, que permite la construcción de mundos compartidos” (Rizo, 2009)

#### **4. METODOLOGÍA**

El Estado del Arte se ha concebido como una herramienta indispensable en una investigación. Sin embargo, la base que tiene este proyecto para ser contenido como una investigación en sí misma, parte de que el Estado del Arte deja de ser un componente para transformarse en metodología, de tal manera, que se asume como un ejercicio de investigación documental.

La técnica del análisis del material recolectado para la creación del corpus es la hermenéutica controlada basada en la deducción de Laurence Bardin, que se presenta como el análisis de contenido en una función heurística, la cual permite examinar en detalle el contenido de cualquier tipo comunicación. El trabajo inicia con el rastreo de investigaciones a través de algoritmos usados en bases de datos: Redalyc, Ebsco, Google académico y repositorios universitarios con criterios de selección basados en el espacio temporal (entre 2010 y 2015), nacionalidad de los investigadores (colombianos en Latinoamérica) y la temática enfocada en memoria e imaginarios sociales, políticos y culturales.

El corpus será sometido a unos criterios con los que será analizado posteriormente, bajo el empleo del software Atlas.ti el cual que permite el análisis cualitativo de datos.

#### **5. RESULTADOS**

El diálogo establecido entre las investigaciones que componen la categoría: Memoria construida a partir de experiencias de violencia, en la cual se reúnen la mayoría de los trabajos sistematizados, ha sido muy fluido respecto a las demás categorías. Esto da cuenta de las conexiones temáticas del macroproyecto.



Las unidades de análisis emergentes del corpus tienden al enfoque epistemológico de la sociología fenomenológica y psicología social.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Bardin, L. (1996). El análisis de contenido. Madrid, España: Ediciones Akal.
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Folios* (44), 165-179.
- Jiménez, A. (2006). El estado del arte en la investigación en las ciencias sociales. En A. J. Alonso Torres Carrillo, *La práctica investigativa en las ciencias sociales* (págs. 29-42). Bogotá, Colombia: Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional
- Sánchez, C. (1997). El imaginario cultural como instrumento de análisis social. *Política y sociedad*, 24, (págs 151-163)
- Rizo, M. (2009). La comunicación ¿ciencia u objeto de estudio? *Questions*, 1, 1-16. 22 de octubre de 2018, De Google académico Base de datos
- Carrión, F. (1996). Ciudad y comunicación. *EURE*, 22, 1-14. 2018, octubre 22, De Google académico Base de datos.
- Carrizosa, C. (2011). El trabajo de la memoria como vehículo de empoderamiento político: La experiencia del Salón del Nunca Más. *Boletín de Antropología*. Universidad de Antioquia, Medellín, Vol. 25 N.o 42 pp. 36-56.
- Badanes, D. (2007). Comunicación y ciudad: Líneas de investigación y encuentros con la historia cultural urbana. *Questión*, 1, 1-11. 2018, octubre 22, De Google académico Base de datos.
- Aguilar, M. (1991). Fragmentos de la memoria colectiva. *Revista de cultura psicológica*, Número 1, 1-11. 2018. octubre 22, De google académico Base de datos.
- Mesa, G. (1999). Poder, ritual y violencia. El discurso religioso y los imaginarios políticos. *Cuestiones teológicas y filosóficas*, 25, 89-108.
- Mesa, G. (enero- marzo 1997). Ritual de violencia: discurso religioso e imaginarios políticos. *Theológica Xaveriana*, 121, 15-32.
- Pintos, J. L. (2015). Apreciaciones sobre el concepto de imaginarios sociales. *Miradas:*

Revista de Investigación Universidad Tecnológica de Pereira, 150-159.

- Solares, B. (2006). Aproximaciones a la noción de Imaginarios. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales* (198), 129-141.

# REPRESENTACIONES ARTÍSTICAS, VISUALES Y AUDIOVISUALES: UN ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN EN COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2010-2015

Manuela Atehortúa Arévalo, manuela.atehortua@upb.edu.co  
Bryan Daniel Parra, bryan.parra@upb.edu.co  
Docente Hugo Andrei Buitrago Trujillo, hugo.buitrago@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social - Periodismo, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El semillero en Comunicación Ciudadanía y Política, adscrito al Grupo en Comunicación Urbana (GICU) de la Universidad Pontificia Bolivariana, actualmente está desarrollando un proyecto general donde se realiza un Estado del Arte sobre Comunicación y Ciudad en Colombia entre los años 2010 - 2015. Como parte de este proyecto general, se ha planteado realizar una revisión que, como componente, evidencie las investigaciones sobre Representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en relación con Comunicación y Ciudad.

Esta ponencia presenta la formulación inicial del proyecto planteando: justificación, objetivos, la construcción del marco de referencia y partes del avance metodológico. En profundidad, esta ponencia mostrará las temáticas que se desprenden de las representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en relación con Comunicación y Ciudad a través de los resultados arrojados por la primera fase de la investigación, que involucra la sistematización y categorización inicial del corpus académico.

Palabras clave: Comunicación, Ciudad, Representación, Visual, Estado del Arte.

### 1. INTRODUCCIÓN:

Como parte del desarrollo del Estado de Arte en Comunicación y Ciudad que actualmente adelanta el semillero en Comunicación, Ciudadanía y Políticas de la Universidad Pontificia Bolivariana, surge la necesidad de abordar las representaciones de lo artístico, lo visual y lo audiovisual como temática que merece un estudio juicioso con respecto a sus marcos conceptuales, perspectivas teóricas y enfoques metodológicos.

El objetivo de esta investigación es entonces: Evidenciar el estado del arte de las investigaciones en Colombia sobre Representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en perspectiva de comunicación y ciudad entre los años 2010 – 2015.

Esta ponencia pretende entonces exponer cuáles han sido, hasta ahora, las temáticas encontradas con respecto a la relación entre las manifestaciones artísticas, visuales y audiovisuales con la comunicación. Para esto la ponencia presentará su justificación, objetivos, la construcción del marco de referencia y las temáticas que hasta ahora se han desprendido del tema.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente no existe un Estado del Arte en comunicación y ciudad en Colombia. Tampoco existe uno que aborde las relaciones existentes entre lo comunicativo y las representaciones artísticas, visuales y audiovisuales como posibilidades que enriquezcan conceptual, teórica y metodológicamente las investigaciones en comunicación.

En ese sentido, hay un volumen del conocimiento producido que no se sistematiza, que no se revisa y que no se interpreta; permanece almacenado en los repositorios digitales, pero no circula y no alcanza el lugar de las discusiones académicas y así, termina por ser invisibilizado y no cumple su función real.

Es allí donde las Tecnologías de Información y Comunicación cobran importancia para el rastreo bibliográfico. El uso repositorios digitales y bases de datos ha generado un alto impacto en la gestión documental por las facilidades y la pertinencia que brinda a los investigadores.

Como lo plantea la profesora Martha Arbeláez:

Esta situación no ha sido ajena al campo de la investigación científica, donde cada vez más los académicos utilizan las TIC para resolver problemas propios de la gestión personal de su trabajo o de la gestión la investigación misma, que sin el uso de estos recursos tecnológicos sería dispendiosa en términos económicos y de tiempo. (ARBELÁEZ, 2014).

Esto permitirá entonces que, por un lado, dejar un conjunto documental significativo para acercar a los investigadores y estudiantes al arte, a lo visual y a lo audiovisual como elementos importantes de estudio dentro de lo comunicacional.

### **3. JUSTIFICACIÓN.**

Esta temática específica (Representaciones visuales y audiovisuales) ha sido escogida a raíz de un interés personal. Como artistas, además de vivenciar el arte desde él mismo -su creación, composición e interpretación- hemos tenido la oportunidad de estudiarlo desde el ámbito comunicativo, y así, constatar el fuerte carácter político que, en los últimos años, se ha afianzado en estas representaciones. Por consiguiente, a raíz de la función social y transformadora cada vez más explícita del arte, y debido a la evidente proliferación de obras visuales y audiovisuales como medios comunicativos más allá de la contemplación, esta temática se presenta necesaria dentro de los estudios de Comunicación y Ciudad.

### **4. OBJETIVOS.**

#### **4.1. General:**

Evidenciar el estado del arte de las investigaciones en Colombia sobre Representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en perspectiva de comunicación y ciudad entre los años 2010 – 2015.

#### **4.2. Específicos:**

- Referir las temáticas más abordadas en las investigaciones hechas en Colombia sobre representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en relación con los estudios en comunicación y

ciudad, en ciudades latinoamericanas, entre los años 2010 y 2015.

- Reconocer los enfoques teóricos sobre los que sustentan las temáticas más estudiadas en la investigación en Colombia sobre la relación comunicación, representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en ciudades latinoamericanas entre los años 2010 y 2015.
- Identificar los temas o vertientes que no han sido explorados en las investigaciones sobre la relación comunicación, representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en ciudades latinoamericanas entre los años 2010 y 2015.

### **5. REFERENTE TEORICO.**

Con el fin de establecer las relaciones entre lo comunicativo y lo representacional hemos de entender que la conexión de lo representacional y lo comunicativo se ha enmarcado ampliamente por lo semiótico/semiológico. De este modo para este trabajo entenderemos lo representacional a partir presentado por el profesor Carlos Valdez quien lo presenta como: "... el uso deliberado de signos para probar, clasificar y conocer el mundo". (VALDEZ, 2008)

Por su parte, la representación visual, no solo debe quedarse relegada al análisis de imágenes (fotografías, pinturas y de más) sino que como lo explica Nora Muntañola lo visual tiene que entenderse bajo las cargas culturales y sociales que como representación significa. De esta manera entendemos la representación visual: "como la cosificación de una mirada cuyo sentido sólo es posible averiguar a partir de su relación con las prácticas sociales y a partir del conocimiento de su contexto cultural".

En ese sentido, la representación artística se convierte en una abstracción creativa significante; con cargas simbólicas, culturales y temáticas que se deriva a través de una multiplicidad de lenguajes, técnicas y expresiones.

## 6. METODOLOGIA.

Este proyecto nace bajo una revisión y categorización de las temáticas expuestas en la mesa GT 15 Comunicación y Ciudad durante los congresos de Alaic Lima 2014 y Montevideo 2012. Dentro de esta categorización se asume la revisión documental y la elaboración de un Estado del Arte sobre representaciones artísticas, visuales y audiovisuales en Colombia entre los años 2010 - 2015 en perspectiva de comunicación y ciudad.

Para esto se plantea la como posibilidad pertinente el análisis de contenido a partir de la hermenéutica controlada basada en la deducción planteada por Laurence Bardin:

“¿Qué es hoy día el análisis de contenido? Un conjunto de instrumentos metodológicos, cada vez más perfectos y en constante mejora, aplicados a "discursos" (contenidos y continentes) extremadamente diversificados. El factor común de estas técnicas múltiples y multiplicadas desde el cálculo de frecuencias suministradoras de datos cifrados hasta la extracción de estructuras que se traducen en modelos, es una hermenéutica controlada basada en la deducción: la inferencia. En tanto que esfuerzo de interpretación, el análisis de contenido se mueve entre dos polos: el del rigor de la objetividad y el de la fecundidad de la subjetividad.” (BARDIM, 2002. Pág. 7).

Para este ejercicio concretamente y comenzar el análisis de contenido, a través de algoritmos de búsqueda, se realizó un rastreo documental en las bases bibliográficas de Google Académico, Ebsco Host y Redalyc. Sumado a ello, se hizo una búsqueda en los repositorios virtuales documentales de 19 universidades que cuentan actualmente con pregrados en comunicación en el país.

Posterior a ello se realizó una categorización inicial con las temáticas más relevantes con respecto a las representaciones artísticas,

visuales y audiovisuales en relación con comunicación y ciudad.

## 7. RESULTADOS.

La relación entre comunicación y representaciones artísticas, visuales y audiovisuales comprende una multiplicidad de abordajes en lo cultural, lo mediático y lo técnico. El despliegue temático del corpus de esta investigación permite que, a partir de esta relación, se identifiquen y organicen diferentes perspectivas teóricas y conceptuales que pueden interesar a futuros investigadores y estudiantes en el área de la comunicación, cuyo trabajo se verá facilitado a través de la realización y divulgación de este proyecto.

La categorización del corpus arrojó 10 categorías temáticas. Entre ellas se destaca la importancia de lo cultural como un asunto transversal que puede dar cabida a nuevos estudios de comunicación en relación con el arte, lo visual y audiovisual.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

ADELL, J. (2004) Representación y cultura audiovisual en la sociedad contemporánea. Barcelona

ARBELÁEZ, M. (Julio de 2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. Obtenido de scielo.org.co: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-81462014000200001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462014000200001)

BARDIM, L. (2002). Análisis de contenido. Madrid: Ediciones Akal, Presses Universitaires de France.

VALDEZ, C. (2008). La semiótica/semiología como fuente científica histórica de la comunicología posible

# MIGRANTES FORZOSOS INTERNACIONALES, NACIONALES E INTRAURBANOS EN LOS CIRCUITOS COMUNICACIONALES DE MEDELLÍN: DINÁMICAS RECURRENTE PARA EL DIÁLOGO CULTURAL ENTRE LOS MIGRANTES Y CON LA CIUDAD.

Estudiante, Miguel David Bernal Garzón, miguel.bernal@upb.edu.co

Estudiante, Juan Esteban Pérez Franco, juan.perezf@upb.edu.co

Docente, Hugo Andréi Buitrago Trujillo, hugo.buitrago@upb.edu.co

Facultad de Comunicación Social - Periodismo, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Ante las últimas cifras de instituciones como ACNUR y Migración Colombia, el país está recibiendo una ola de migrantes que ha superado los antiguos números en que la nación era uno de los mayores expulsores en el continente. La posición geográfica del país y la crisis que atraviesa Venezuela ha dado paso a que millones de personas crucen la frontera en búsqueda de mejores condiciones laborales y de bienestar; ahora, Colombia ha cambiado su rol de país expulsor al de anfitrión. Ante esta situación, las dinámicas culturales se alteran frente al cruce con una nueva, generando un proceso de hibridación que afecta a ambas partes. El objetivo de la investigación es diagnosticar los elementos en los que se evidencian las hibridaciones culturales producidas por la migración reciente de individuos venezolanos en el barrio La Floresta a través de un ejercicio hermenéutico de observación no participativa y de encuesta con distintos públicos para entender la recepción de los migrantes en los habitantes de Medellín y los cambios que han podido suscitar en sus prácticas culturales o habitus. El proyecto se encuentra en una fase inicial, por lo que los resultados esperados se basan en vislumbrar los productos de esta mezcla cultural y los elementos que más dan muestra de ello.

**Palabras clave:** Culturas híbridas, habitus, negociaciones culturales.

### 1. INTRODUCCIÓN:

La siguiente investigación surge a raíz del interés del Semillero de Investigación en Comunicación, Ciudadanía y Políticas por tratar el tema de las migraciones, en parte porque es un tema de suma importancia para el país debido a la coyuntura actual en la que Colombia se ha vuelto el mayor receptor de migrantes venezolanos. Tanto la investigación Dinámicas recurrentes para el diálogo cultural entre los migrantes y con la

ciudad y el macroproyecto del que hace parte, Migrantes forzosos internacionales, nacionales e intraurbanos en los circuitos comunicacionales de Medellín del Semillero de Investigación en Comunicación, Ciudadanía y Políticas; están en fase inicial de implementación, por lo tanto, los resultados y las conclusiones son susceptibles de modificaciones futuras.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

A raíz de la llegada, cada vez más numerosa, de venezolanos a Colombia, que ha convertido al país en el mayor receptor de migrantes venezolanos, con 1.6 millones de venezolanos para octubre de 2019, según Migración Colombia; sumado al hecho de que Colombia es uno de los países con mayor índice de desplazamiento interno y uno de los territorios que más habitantes expulsan de sus fronteras, según el Centro Nacional de Memoria Histórica.

Por esto, y con la intención de participar en el XXXV Simposio Escuela Ciencias Social, el cual tocaría el tema de las migraciones; el Semillero de Investigación en Comunicación, Ciudadanía y Políticas optó por tomar la migración como objeto de estudio. Así pues, el semillero se planteó como pregunta general ¿Cómo se da la presencia de los migrantes forzosos internacionales, nacionales e intraurbanos en los circuitos comunicacionales de Medellín entre el año 2002 y el año 2018? Y con base en esta pregunta se creó una serie de subgrupos que realizarán cada uno una investigación, que en este caso será sobre las dinámicas recurrentes para el diálogo cultural entre los migrantes y con la ciudad.

La pertinencia de este trabajo radica en la necesidad de ver qué incidencia ha tenido el éxodo venezolano en la cultura antioqueña y cómo se ha presentado una suerte de retroalimentación entre esta y la cultura venezolana; así como también evidenciar

cuáles son los puntos o factores en los que se da con mayor facilidad un diálogo cultural y cuáles son los que siguen siendo innegociables entre ambas culturas.

Resulta además importante un estudio sobre los diálogos culturales entre colombianos, específicamente los medellinenses, y los venezolanos ya que hay que tener en cuenta que, según cifras de Migración Colombia, Antioquia es el quinto departamento con mayor número de venezolanos; con un total de 136.829, de los cuales más de la mitad se ubican en Medellín. Siendo una cifra considerablemente alta y teniendo en cuenta que los principales motivos de migración de los venezolanos son por dificultades económicas y la imposibilidad de satisfacer las necesidades básicas como alimentación, seguridad, vivienda, etc; ha propiciado la generación de rechazo hacia los venezolanos y por ende a la llegada de los mismos.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general**

Diagnosticar los elementos en los que se evidencian las hibridaciones culturales producidas por la migración reciente de individuos venezolanos en el barrio La Floresta

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las posibles resistencias a los cambios culturales en el parque de La Floresta
- Especificar los puntos de mayor diálogo entre los migrantes venezolanos y los habitantes del sector del parque de La Floresta
- Averiguar la percepción que tienen los habitantes del barrio La Floresta sobre los migrantes venezolanos
- Evidenciar las manifestaciones de desarraigo en los migrantes venezolanos.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

Para la investigación en desarrollo, ante la ambigüedad de la clasificación del migrante y qué características tiene, se escogió como referente la definición de Cristina Blanco. Desde esta mirada, el migrante es aquel que realiza un movimiento que implica un

cambio en su entorno político-administrativo, social y/o cultural relativamente duradero o, de otro modo, cualquier cambio de residencia que implique la interrupción de actividades en un lugar y su reorganización en otro (Blanco. 2000, p. 17).

Teniendo en cuenta que en el fondo la investigación analizará las interacciones que se dan entre migrantes y anfitriones y cómo estas producen ciertas hibridaciones culturales, se hace preciso apoyarse en el concepto de comunicación del teórico colombo-español Jesús Martín Barbero, quien en la introducción de su obra cumbre, De los medios a las mediaciones habla de la comunicación no ya desde las estrategias del dominador, en el que todo transcurría entre unos emisores-dominantes y unos receptores-dominados (Barbero, 1987), es decir, no desde los medios; sino más bien desde las mediaciones. La comunicación se convierte entonces en una cuestión de cultura y re-conocimiento.

La cultura será entendida desde los planteamientos propuesto por el Doctor en Sociología Gilberto Giménez, quien ve a la cultura como un repertorio de significados más o menos estable, significados que son compartidos/interiorizados por las diferentes personas de un mismo grupo social y objetivados en "formas simbólicas" (expresiones culturales como el arte, la gastronomía, la música, el baile, entre otras), todo ello enmarcado en un contexto socio-histórico y espacio-temporal específico. (Giménez, G, p.5)

También se considera relevante salvar la idea de habitus que Pierre Bourdieu trae en su texto La Distinción y que puede ser importante para explicar las tensiones que el extranjero puede sentir en una tierra fuera de su identidad y las negociaciones que este experimentará en la adaptación a una nueva cultura (León, L. 2017. P 51). En el mismo texto del autor francés se evidencian unos elementos que constituyen el habitus de una persona y las maneras en que se llevan a la práctica.

### **5. METODOLOGIA.**

La investigación será de corte cualitativo con enfoque hermenéutico. Se realizarán ejercicios etnográficos y observación no

participante para analizar el comportamiento y las formas de interacción de y entre los habitantes del barrio La Floresta donde se tendrán en cuenta como unidades de análisis los siguientes ítems: música, fonemas/acentos, creencias, tradiciones, gustos musicales, deportivos, gastronómicos, aprendizajes obtenidos en la interacción con migrantes, lenguaje (verbal y no verbal), entre otros. Asimismo, se realizarán encuestas a tres grupos distintos de personas, clasificados en infantes, jóvenes y adultos, donde se tendrán en cuenta, como unidades de análisis los ítems ya planteados con el fin de contrastar lo observado con las respuestas de dichas encuestas. Cabe resaltar que los grupos poblacionales hacen parte de tres instituciones distintas como lo son la Institución Educativa Concejo de Medellín sede Pichincha y sede principal; la Parroquia La Inmaculada y grupos de participación ciudadana del sector, para ver la relación que se da no solo anfitrión-migrante sino también instituciones-migrante. Se decide tomar estos tres grupos poblacionales con el fin de ver cómo se observa, adquiere y/o resiste una cultura diferente a la propia en tres etapas distintas de la vida. Por otro lado, se escoge el barrio La Floresta por ser un punto donde hay alta confluencia de migrantes y anfitriones.

## **6. RESULTADOS.**

Debido a que la investigación se encuentra en etapas iniciales, han sido pocos los avances que se han podido realizar, sin embargo, en las observaciones que se han realizado se ha podido observar, en primer lugar, la alta confluencia de migrantes (no solo venezolanos) en el Parque de La Floresta y que este se ha vuelto un punto central de comercio, especialmente venta de comidas rápidas. Cabe resaltar que en los primeros ejercicios de observación se pudo ver que las autoridades han mostrado un interés especial en los puntos de comercio extranjero al ser los primeros en ser despachados por la Policía Nacional ante la normatividad que prohíbe los puntos de venta ambulantes.

## **7. BIBLIOGRAFIA.**

BARBERO, J. M. (1987). De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y

hegemonía. Barcelona: Editorial Gustavo Gili

Blanco, C. (2000). Migraciones contemporáneas. Madrid: Alianza.

Bourdeau, P. (1988). La distinción: Criterios y bases sociales del gusto. Madrid: Grupo Santillana

García Canclini, N. (1990). Culturas híbridas: estrategias para entrar y salir de la modernidad. San Bartolo. Grijalbo

Gimenez, G. La cultura como identidad y la identidad como cultura en Castellanos, G, Grueso, D y Rodríguez, M (2010) Identidad, cultura y política: perspectivas conceptuales, miradas empíricas. Cali. Universidad del Valle. P.p, 35- 59.

# MIGRANTES FORZOSOS INTERNACIONALES, NACIONALES E INTRAURBANOS EN LOS CIRCUITOS COMUNICACIONALES DE MEDELLÍN: USOS DEL MIGRANTE DESDE EL DISCURSO LOS ACTORES DE LA COMUNICACIÓN POLÍTICA SOBRE EL DESPLAZAMIENTO INTRAURBANO EN EL 2017.

Katerine Sierra Carmona, katerine.sierra@upb.edu.co  
Natalia Orozco Taborda, natalia.orozcot@upb.edu.co  
Docente Hugo Andrei Buitrago Trujillo, hugo.buitrago@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social - Periodismo, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Este proyecto investigativo se está realizando en el Semillero de Comunicación, Ciudadanía y Políticas de la Facultad de Comunicación Social-Periodismo de la Universidad Pontificia Bolivariana.

En esta investigación en curso se analizan los usos del migrante en los discursos de la comunicación política a partir de los actores participantes de la misma (medios de comunicación, el alcalde de Medellín y la opinión pública) respecto al desplazamiento intraurbano en Medellín en el 2017, año en el que ocurrieron la mayor cantidad de desplazamientos masivos a nivel nacional. De ahí que haya surgido la pregunta de investigación: ¿cuáles son los usos del migrante en los discursos de los actores de la comunicación política sobre el desplazamiento intraurbano de Medellín en el 2017? y para dar respuesta a ella nos propusimos recopilar la información publicada por estos tres agentes en ese periodo de tiempo desde una matriz de análisis documental y entrevistas semiestructuradas.

Los resultados parciales sugieren que cada actor de la comunicación política tiene un discurso que contradice al otro y que, por tanto, no hay una monopolización de la expresión discursiva, pero a su vez se elimina la posibilidad de una única representación del migrante que esté a favor de su reconocimiento.

De igual forma, pudimos comprobar una confluencia constante de información entre los tres agentes y cómo responden a partir de la presión ejercida entre ellos.

**Palabras claves:** alcalde de Medellín, opinión pública, medios de comunicación, representaciones, tejido social.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Para el 2017, Medellín fue la ciudad que registró el mayor número de desplazamientos masivos intraurbanos a nivel nacional, debido a 5 desplazamientos masivos que hubo en la ciudad.

A partir de los actores de la comunicación política (medios de comunicación, opinión pública y el alcalde de la ciudad) se generaron diversos discursos que le permitieron a la ciudadanía crearse una idea respecto a este fenómeno social.

De ahí que, el discurso como forma de representación, pueda eliminar o permitir la circulación de ideas y realidades. De esta manera, la idea que se cree o no del desplazado intraurbano está supeditada a unos agentes que pueden distorsionar su realidad o anularlo como sujeto y ciudadano al no hacerlo partícipe de las acciones enunciadas en los discursos frente al fenómeno.

En relación con lo anterior, puede considerarse de gran importancia realizar una investigación que indague por los usos del migrante en el discurso de los actores de la comunicación política sobre el desplazamiento intraurbano de Medellín en el 2017.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Según la Resolución 634/18, para el 2017, Medellín fue la ciudad que registró el mayor número de desplazamientos masivos intraurbanos a nivel nacional. Esto se debe a que, de acuerdo con el informe del Defensor del Pueblo al Congreso de la República, de los 5 desplazamientos registrados a nivel del departamento de



Antioquia, su totalidad acontecieron en Medellín.

Frente a dichos desplazamientos 2017, se identifican a los tres actores de la comunicación política que desde sus discursos generaron diferentes representaciones del desplazamiento intraurbano: medios de comunicación, el alcalde de Medellín y la opinión pública.

Catalogamos entonces como al actor político al alcalde de Medellín, Federico Gutiérrez, quien afirmó tanto en una audiencia pública de la Corte Constitucional como en su Twitter que las cifras de desplazamiento intraurbano se redujeron en su Gobierno local.

Por otro lado, con un discurso contrario al pronunciado por el alcalde, surgieron artículos en medios de comunicación (que serían los otros actores de la comunicación política) que ponían de manifiesto el aumento de las cifras de desplazamiento intraurbano en la ciudad.

Tal es el caso de Minuto 30, con su artículo En lo corrido del año 20 familias han sido víctimas de desplazamiento forzado en Belén Zafra; El Colombiano, con la publicación titulada 16% crecen las familias desplazadas en Medellín, y El Espectador, con su artículo Disputa armada territorial en Medellín, un éxodo obligado.

A su vez, se manifiesta otro discurso desde el actor opinión pública, el cual se evidencia desde los líderes sociales de las zonas en donde ocurrieron los desplazamientos masivos al ser líderes de opinión que generan influencia social en los lugares en los que habitan.

La relevancia de la investigación consiste en que da cuenta de los postulados de los discursos de los actores de la comunicación política, con miras a que quienes sean receptores de la investigación puedan identificarlos y ser más críticos en las representaciones que adoptan como propias.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general**

Examinar los usos del migrante en los discursos de los actores de la comunicación política sobre el desplazamiento intraurbano de Medellín en el 2017.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Describir las representaciones generadas desde los discursos de los actores de la comunicación política sobre el desplazamiento intraurbano de Medellín en el 2017.
- Identificar los puntos de divergencia en los discursos de los actores de la comunicación política sobre el desplazamiento intraurbano de Medellín en el 2017.
- Establecer los discursos transversales a los tres actores de la comunicación política respecto al desplazamiento intraurbano de Medellín en el 2017.

### **4. REFERENTE TEÓRICO**

En medio de numerosas acepciones de migración, Cristina Blanco resalta “la ausencia de definiciones claras junto con la dificultad que presenta la medición de los desplazamientos y la diversidad de categorías migratorias utilizadas” (2000, p. 16). Dicho reconocimiento la lleva a formular la siguiente definición de las migraciones:

Movimientos que supongan para el sujeto un cambio de entorno político-administrativo, social y/o cultural relativamente duradero: o, de otro modo, cualquier cambio permanente de residencia que implique la interrupción de actividades en un lugar y su reorganización en otro (Blanco, 2000, p. 17).

Cabe resaltar que, si bien el planteamiento de Blanco se aleja en términos temporales del presente momento, lo consideramos como el más apropiado para el proyecto debido a que, por ejemplo, la Organización Internacional para las Migraciones (OIM) define al migrante como aquella persona que toma la decisión de migrar “concernida por ‘razones de conveniencia personal’ y sin intervención de factores externos que le obliguen a ello” (OIM, 2006, p. 41), desconociendo así diferentes variables de la categoría “causas” de la tipología que propone Blanco -para clasificar los

movimientos migratorios de una manera multidimensional- al dejar de lado las circunstancias exteriores al sujeto que pueden producir su migración.

Han surgido, además, otros conceptos que, contemplando la definición de “migrante” dada por la OIM, hacen una distinción de la misma a partir de las categorías “causas” y “límite geográfico” vistas desde Blanco. Tal es el caso de los “desplazados”, personas que el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) caracteriza así: “su huida se da dentro de su propio país. Si bien pueden haber huido por razones similares a las de los refugiados (conflictos armados o persecución), los desplazados internos permanecen bajo la protección de su gobierno” (ACNUR, s. f., párr. 1-2).

Por lo tanto, para la presente investigación, “desplazado” se entenderá como una forma de migración, difiriendo así de la forma en que la OIM y el ACNUR la comprenden: como una categoría aparte del concepto de migración.

Es importante entonces traer a colación la sentencia T-268 de 2003 de la Corte Constitucional de Colombia, en la cual se reconoce el desplazamiento intraurbano como un fenómeno que contempla tanto el abandono de la localidad o domicilio permanente como la coacción que produce el traslado, dando así apertura a un panorama de causas más amplio que solo las “políticas”.

Otro concepto clave de nuestra investigación es la comunicación política. Teniendo en cuenta el desarrollo histórico del concepto, entenderemos por comunicación política la definición que da Dominique Wolton (1995): “es el espacio en que se intercambian los discursos contradictorios de los tres actores que tienen legitimidad para expresarse públicamente sobre política: los políticos, los periodistas y la opinión pública” (p. 31).

Para situarnos en el actor opinión pública, entendemos desde Jürgen Habermas (1981) que la opinión pública “significa cosas distintas según se contemple como una instancia crítica en relación a la

notoriedad pública normativamente lícita del ejercicio del poder político y social, o como una instancia receptiva en relación a la notoriedad pública” (p. 161).

## 5. METODOLOGÍA.

La investigación es de corte cualitativa, pertenece a la corriente hermenéutica y, respecto a su profundidad, es de tipo descriptiva. En cuanto al actor político, Federico Gutiérrez, su discurso se está observando en Twitter, una plataforma de la cual se recopilará la información publicada en los meses de cada desplazamiento. También se está observando en el informe de la audiencia pública de la Corte Constitucional, realizada el 29 de noviembre de 2018, para la cual se citó al alcalde por el aumento del desplazamiento intraurbano en la ciudad. Dicha información se está recopilando en una matriz de análisis documental.

Sobre el actor medios de comunicación, se seleccionaron tres medios que poseen diferentes tendencias ideológicas y alcance geográfico: Minuto 30 (periódico local de corte conservador, dirigido a estratos 1, 2 y 3), El Colombiano impreso y digital (periódico local de corte conservador, dirigido a estratos 3, 4, 5 y 6) y El Espectador impreso y digital (periódico nacional de corte liberal), esto con el fin de evidenciar las representaciones generadas desde distintas perspectivas. La información recopilada en una matriz de análisis documental es la publicada en los meses de cada desplazamiento.

En cuanto al actor opinión pública, las fuentes son los líderes sociales de las zonas en donde ocurrieron los desplazamientos. La técnica de recolección de información de estas fuentes es la entrevista semiestructurada.

## 6. RESULTADOS.

Los resultados parciales muestran que el discurso de cada uno de los actores de la comunicación política seguirá manifestando contradicción respecto a los otros, lo que afianza la teoría de Dominique Wolton en torno a la comunicación política.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

ACNUR. (S. f.). Personas desplazadas internas. Recuperado de: <https://www.acnur.org/personas-desplazadas-internas.html>

Blanco, C. (2000). Migraciones contemporáneas. Madrid: Alianza.

Habermas, J. (1981). Historia y crítica de la opinión pública. (2da ed.). Barcelona: Gustavo Gili S.A.

OIM. (2006). Glosario sobre migración. Recuperado de: [https://publications.iom.int/system/files/pdf/iml\\_7\\_sp.pdf](https://publications.iom.int/system/files/pdf/iml_7_sp.pdf)

Wolton, D. (1995). El nuevo espacio público. La comunicación política: construcción de un modelo. Barcelona: Gedisa.

# MIGRANTES FORZOSOS INTERNACIONALES, NACIONALES E INTRAURBANOS EN LOS CIRCUITOS COMUNICACIONALES DE MEDELLÍN: LA MUJER MIGRANTE EMBERA EN LA CREACIÓN DE REDES Y ARTICULACIÓN DE SENTIDOS EN EL TEJIDO SOCIAL DEL COLECTIVO EUMARA EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN

Daniela Giraldo Arias, daniela.giraldoari@upb.edu.co  
Manuela Atehortúa Arévalo, manuela.atehortua@upb.edu.co  
Docente Hugo Andrei Buitrago Trujillo, hugo.buitrago@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social - Periodismo, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La investigación se desarrolla en el Semillero de Comunicación, Ciudadanía y Políticas adscrito al Grupo de Investigación Urbana (GICU) de la Facultad de Comunicación Social – Periodismo de la Universidad Pontificia Bolivariana. Hace parte de una macro investigación, sin embargo, está formulada de manera independiente e indaga sobre el rol de las mujeres migrantes del pueblo Embera en la construcción del tejido social del colectivo Eumara de Medellín, partiendo de la participación social, los imaginarios, representaciones, las prácticas culturales para el fortalecimiento identitario entre los miembros de la comunidad indígena y el diálogo entablado con la ciudad.

**Palabras clave:** imaginario, representación, territorio, hibridación, comunicación.

## 1. INTRODUCCIÓN:

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde 1980 nos enfrentamos a la “segunda gran oleada de migraciones de la época contemporánea” (Wihtol, 2014, P.11). Respecto a este fenómeno, Colombia se ha disputado desde hace más de 10 años los primeros puestos entre los países con más desplazamientos forzados. En el 2018, encabezó la lista con el mayor número de desplazamientos forzados internos: 7,8 millones de desplazados “con una afectación desproporcionada sobre comunidades indígenas y afrocolombianas” (ACNUR, 2018, P.1): 6,2% de migrantes indígenas y 21,2% de migrantes afrodescendientes.

Es importante, además, señalar el alto porcentaje de mujeres migrantes. Según el Registro Único de Víctimas (RUV), desde

1985 hasta el 2018 se registran 8,4 millones de víctimas, de las cuales, el 4,2 son mujeres, es decir, el 49,73%. De estas mujeres, una gran mayoría, 3,8 millones, fueron desplazadas.

La afluencia cada vez mayor de migrantes no es exclusiva de Colombia, se presenta a nivel global, y ha supuesto un cambio en lo que ha sido considerado el perfil del migrante. Ya no sólo migra “el trabajador masculino, joven, de origen rural poco cualificado de los años de crecimiento económico” (Wihtol, 2014, P.21); las motivaciones han cambiado, hay menores de edad solos, migrantes por razones sanitarias, razones ambientales, personas de todas las clases sociales, y muchas mujeres, quienes han pasado a representar la mitad de los migrantes en todo el mundo. Sin embargo, a pesar de que la migración se ha “feminizado” (Wihtol, 2014, P.6), las investigaciones sobre migración continúan trabajando sobre unas bases teóricas y conceptuales, y algunas variables que explican mejor el comportamiento del hombre migrante y dejan por fuera la migración femenina.

Lara Oso Casas (1997) atribuye este hecho a que la mayoría de las investigaciones que invisibilizan a la mujer son influenciadas por “los paradigmas tradicionales del desarrollo (modernización y dependencia) y se han centrado en la figura del migrante como actor económico” (P.4), perspectiva que reduce la concepción del trabajo a la producción asalariada, y asocia a la mujer con la reproducción, el hábitat y el hogar, a un rol de ama de casa considerado como pasivo, y por tanto sin repercusiones considerables en los territorios expulsores y receptores. De tal manera, la migrante ha quedado relegada bajo el estereotipo de “la mujer reagrupada, económicamente

inactiva, acompañante y dependiente del migrante varón” (Oso, P.2).

Ahora bien, basta con reconocer los evidentes cambios en el rol que desempeña la mujer en la economía – con la conquista de su lugar en las instituciones educativas, su incursión en el mundo laboral, y una participación política cada vez más activa- para desmentir que la migrante, bajo esta común mirada en los estudios sobre migración, puede reducirse al perfil de mujer reagrupada. Sin embargo, lo cierto es que, aun cuando la mujer ha comenzado a desempeñar un papel más activo en la economía neoliberal, tener en cuenta únicamente la condición económica del migrante, no permite comprender la migración tal y como se presenta hoy -ni siquiera la de varones-, desde la heterogeneidad de sus actores y de sus motivaciones.

Los roles sociales, económicos y familiares que juegan las migrantes no solo determinan las causas de estos tránsitos, sino también las repercusiones que acaecen tanto en el lugar de del que parten como en el territorio que las recibe. No obstante, si es complejo dar con datos estadísticos que establezcan la diferenciación de género entre los migrantes, las demás condiciones particulares y diferenciadoras de estas mujeres migrantes respecto a los hombres, y entre ellas mismas, son aún más difíciles de conocer. De ahí que, las incidencias de los roles que desempeñan las mujeres migrantes en la construcción y evolución de las sociedades permanezcan desdibujadas.

En este orden de ideas, si se han de tener en cuenta la multiplicidad de condiciones que influyen en la migración de estas mujeres, para comprender así mismo sus repercusiones, deben también considerarse, dada la diversidad cultural de Colombia, las diferentes comunidades a las que estas migrantes pertenecen; pues sus roles varían entre etnias y regiones.

En Medellín se evidencia un aumento acelerado en la migración de indígenas dado que, según La Secretaría de Inclusión Social, Familia y Derechos Humanos de Medellín, en el 2017, en la ciudad se registraron cerca de 3.000 indígenas,

cuando hace menos de 10 años solamente residían uno 1.500 o 2.00 (El Tiempo,2017). Entre estos migrantes, la mayoría pertenecen al pueblo Embera.

En sus territorios originarios, los roles familiares y sociales que desempeña la mujer son muy importantes dentro de sus comunidades para la transmisión de saberes y valores ancestrales que mantienen la cohesión del tejido social. Con la migración, “la pérdida de tierras en la población indígena empuja a una pérdida de contacto con la naturaleza y por lo tanto con lo sagrado, con la espiritualidad, que es lo mantiene unida la entidad cultural” (Chibcariwak, 2012, P.28). Lo que conlleva a que, una vez en el lugar receptor, la mujer, en muchos casos soltera y a cargo de sus familiares, asuma nuevas responsabilidades para reconstruir y salvaguardar dicho tejido social.

Siendo así, cabe preguntarse de qué manera los diversos roles que asume la mujer migrante embera inciden en la creación de redes y articulación de sentidos en el tejido social del colectivo Eumara de Medellín. Lo anterior a partir del examen de tres factores que, según exponen Jorge Gonzales y Gabriel Mendoza (2016), configuran los tejidos sociales.

Los factores comunitarios, es decir, las relaciones de confianza y cuidado, y los referentes de sentido, pertenencia y acuerdos a través de los cuales la comunidad participa en la toma de decisiones colectivas. Lo institucionales, que refieren a las organizaciones sociales, oficiales y no oficiales, que se establecen en el territorio y lo conectan con los otros territorios. Y los factores estructurales, que son los sistemas sociales que determinan el proceder de las instituciones y de las relaciones sociales.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El aumento de migraciones en todo el mundo exige agudizar la mirada frente a la incidencia del migrante en la configuración de las sociedades del siglo XXI. En Colombia, particularmente, la investigación sobre migraciones cobra mayor relevancia al ser un país cuya historia parte del

encuentro entre pueblos indígenas, europeos y africanos. Además, debido a que desde hace muchos años Colombia ha sido clasificada como uno de los países con más desplazamientos forzados a nivel interno en todo el mundo, por lo que el diálogo entre habitantes de diferentes regiones, etnias y culturas es determinante.

Ahora bien, lo que se ha dicho hasta el momento sobre la migración evidencia la ausencia y la necesidad de investigaciones un poco más riesgosas, que se paren desde perspectivas aún no tenidas en cuenta, consideren las subjetividades y particularidades de los migrantes, y se desliguen de los datos estadísticos, los cuales se han quedado cortos a la hora de dar cuenta de un fenómeno complejo, en gran medida, debido a la diversidad de sus actores.

En cuanto al desplazamiento forzado de las mujeres indígenas hacia Medellín, este cobra importancia en la medida en que su situación, a pesar de asemejarse a la del resto de migrantes mujeres, tiene significativas particularidades; ya que es imposible desligar la realidad de estas migrantes de la de sus pueblos, y como tal, “ser mujer indígena implica velar por el reconocimiento de su identidad, el respeto a sus “sistemas de vida, acceso a bienes y servicios, y representación política” (ECMIA et al., 2015, [testimonio Tarcila Rivera] p.7). Por lo que, examinar las migraciones indígenas femeninas no solo permite conocer las realidades individuales de las migrantes, sino también explorar la configuración del tejido social de su comunidad, en este caso, el colectivo Eumara.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. General**

Evidenciar la incidencia de los roles que desempeña la mujer migrante Embera en la creación de redes y articulación de sentidos en el tejido social en el colectivo Eumara de la ciudad de Medellín.

#### **3.2. Específicos**

- Caracterizar los diversos roles que asume la mujer migrante Embera perteneciente al colectivo Eumara de la ciudad de Medellín.

- Evaluar la contribución de la mujer migrante Embera a los factores comunitarios que articulan el tejido social del colectivo Eumara en la ciudad de Medellín y determinan la toma de decisiones colectivas.
- Examinar la participación de la mujer migrante Embera en la consolidación de los factores de orden institucional que constituyen el tejido social del colectivo Eumara y lo conectan con territorios originarios y con la ciudad de Medellín.
- Evaluar la influencia de la mujer migrante Embera en la creación y apropiación de los factores estructurales que determinan el accionar de las instituciones y las relaciones sociales dentro del tejido social del colectivo Eumara en la ciudad de Medellín.

### **4. REFERENTE TEÓRICO.**

Néstor García Canclini (1989) propone otras formas de abordar la migración al plantearla como uno de los factores que relativizan el paradigma binario y polar con el que, tradicionalmente, la modernización ha sido entendida como la imposición de cultura moderna sobre cultura popular: colonizadores-colonizados, cosmopolitismo-nacionalismo.

El antropólogo argentino expone que la relación natural de la cultura con los territorios geográficos y sociales se ha perdido, fenómeno que él denomina como la desterritorialización de la cultura; pero aclara que esta realidad no se presenta como la extinción de lo popular por imposición de lo moderno, sino como su transformación; en gran medida debido a que la circulación cultural suscitada por las migraciones en Latinoamérica, lo que permite es la interacción e hibridación entre “la cultura popular con la simbólica moderna y posmoderna” (García, 1989, P.291).

Bajo la concepción de la migración como fenómeno determinante en la hibridación cultural de los países latinoamericanos en el siglo XXI planteada por García, y siguiendo el desplazamiento propuesto por Martín-Barbero del concepto de comunicación al concepto de cultura, el cual permite pensar los procesos de comunicación “desde los problemas y operaciones de intercambio

social: desde las matrices de identidades y conflictos que articula la cultura” (2012, P.80), se propone abordar la migración femenina desde lo comunicativo, y preguntarse por el rol de la mujer migrante Embera en la creación de redes y articulación de sentidos del tejido social de la comunidad que les recibe, es decir, el colectivo Eumara de Medellín.

Para comprender la dimensión comunicacional del fenómeno se plantean dos ejes fundamentales: los imaginarios y las representaciones que operan en la interacción del anfitrión y la mujer migrante Embera. Esto en la medida que la comunicación es adicionalmente entendida como “fundamento de la construcción de los mundos de la vida, es el conjunto de asociaciones entre procesos de la experiencia, que permite la construcción de mundos compartidos” (Rizo, 2009, s.p.).

Se entiende, entonces, que los imaginarios vinculan los sujetos a partir de “un conjunto de imágenes y símbolos que, al formar una totalidad coherente en el proceso de su encadenamiento, producen un sentido distinto al inmediato o momentáneo” tal como lo plantea Blanca Solares (2006) y según Cornelius Castoriadis se ven manifestados en “normas, valores, lenguaje, herramientas, procedimientos, métodos y, desde luego, el individuo mismo, tanto en general como en el tipo y la forma particulares que le da la sociedad” (2005, P.65). Esa construcción se debe a la interacción comunicativa de los sujetos.

Por otra parte, se entenderá el eje representacional como “el uso deliberado de signos para probar, clasificar y conocer el mundo” (Vidales, 2006), ese que tantas modificaciones sufre tras la permanente interacción humana.

Aquí, rol será entendido como “la promulgación de los derechos y deberes atribuidos a un status dado” (Goffman, 2001, P.28), el cual, según Erving Goffman implica varios papeles que pueden ser presentados por quien actúa el rol en varias ocasiones ante “los mismos tipos de audiencias o ante una audiencia compuesta por las mismas personas”.

Por último, el tejido social, sobre el cual se rastreará la incidencia de los diversos roles que juega la mujer Embera, se asume como un entretejido de redes, que son momentos donde se da el intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones. El tejido social se concibe entonces como un sistema abierto, dinámico y en permanente construcción, el cual comprende formas de organización social, conocimientos locales, racionalidades e imaginarios sociales (Geertz, 1994), además de representaciones sociales y formas de entendimiento cultural.

## **5. METODOLOGÍA**

Esta investigación es de corte cualitativo, ya que, al moverse “de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación” (Hernández, 2014, p.7), la flexibilidad de este enfoque permite que la investigación pueda articularse en el camino, según aparezcan nuevas interrogantes relevantes y otras tal vez pierdan importancia. En la investigación se rastreará el papel de la mujer en la creación de redes dentro de los tres factores que constituyen el tejido social: comunitarios, institucionales y estructurales y para ello se propone una etnometodología nutrida de herramientas como el diario de campo, la observación participante y las entrevistas semiestructuradas.

## **6. RESULTADOS**

En esta primera etapa de la investigación ha sobresalido la firme intención de la población femenina Embera de preservar su cultura e identidad aun habitando en una ciudad que acarrea dinámicas muy diferentes.

Se evidencia una nueva oleada de migrantes indígenas producto de la reactivación de grupos armados.

## **7. BIBLIOGRAFÍA.**

ACNUR. (2018). Colombia septiembre 2018, Fact sheet.  
Castoriadis, C. (2005). Los dominios del hombre, Gedisa, Barcelona.

Gonzales.J, Mendoza, G (2016). La reconstrucción del tejido social: una apuesta por la paz.

Geertz, Clifford. (1994). El conocimiento local: Ensayos sobre la participación de las Culturas. Ediciones Paidós, Barcelona.

Goffman, E. (2001). La presentación de la persona en la vida cotidiana. Buenos Aires: Amorrortu editores.

Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación, México: McGraw Hill.

Martín-Barbero, J. (2012). De la Comunicación a la Cultura: perder el "objeto" para ganar el proceso. Bogotá: Signo y Pensamiento. Páginas 76 - 84, volumen XXX, enero – junio

Rizo García, M. (2009). La comunicación, ¿ciencia u objeto de estudio? Apuntes para el debate. Universidad Nacional de La Plata. Argentina: Vol. 1 Núm. 23 (2009): Invierno (julio-septiembre) de 2009.

Oso, L. (1997). La migración hacia España de mujeres jefas de hogar (Tesis doctoral).

Solares, B. (2006). Aproximaciones a la noción de Imaginarios. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales (198), 129-141.

Wihtol, C. (2014). El fenómeno migratorio en el siglo XXI. México: Fondo de cultura económica.

El Tiempo, Medellín es hogar de cerca de 3.000 indígenas (09 de agosto de 2017)

El Tiempo. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/poblacion-indigena-en-medellin-es-de-3-000-personas-118018>

ECMIA, CONAMI y CHIRAPAQ. (2015). Actuamos como pueblos y mujeres indígenas, testimonio de Blanca Chancoso. En Nada sobre nosotras, sin nosotras. Lima, Perú.



# LA COMUNICACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA MINERÍA COLOMBIANA EN LOS MEDIOS

Karina Contreras Chavarría, karina.contreras@upb.edu.co  
Sebastián Barreto Morales, sebastian.barreto@upb.edu.co  
Camilo Cano Giraldo, camilo.canog@upb.edu.co  
Angélica María Sosa Ospina, angelica.sosa@upb.edu.co  
Docente Verónica Isabel Suescún Ramírez, veronica.suescun@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social-Periodismo, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Esta investigación terminada respondió a la pregunta ¿Cómo es la comunicación de la responsabilidad social y de la sostenibilidad de las empresas mineras con mayor visibilidad mediática en Colombia? Se quiso estudiar la comunicación de los atributos económicos y socio-ambientales del sector minero colombiano, a partir de los datos obtenidos mediante el análisis de contenido diario de referencia nacional. Los resultados mostraron que la industria tiene una ALTA visibilidad, aunque una favorabilidad mayoritariamente NEGATIVA en el tratamiento de sus atributos, lo que evidencia la necesidad de una mejor gestión y una vigilancia más estrecha de la imagen de la industria minera por parte de sus empresas y asociaciones empresariales.

**Palabras clave:** comunicación organizacional, relaciones públicas, reputación, industria minera, agenda setting.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Las organizaciones comunican siempre, quieran o no quieran hacerlo, hablen o no hablen. Lo hacen de forma explícita con sus mensajes, y de forma implícita con la notoriedad pública de sus prácticas. Los medios de comunicación masivos contribuyen con la visibilidad y la valoración de los actores sociales ante la opinión pública, participando en la creación y sostenimiento de la reputación. Este último es un activo intangible de gran valor para las organizaciones, el cual es fuertemente impactado por la comunicación de la responsabilidad social y de la sostenibilidad.

Ahora bien, uno de los desafíos más importantes de la industria minera colombiana tiene que ver con la comunicación. Este sector tiene un alto

potencial para el establecimiento de diálogos con sus públicos. Sin embargo, la información en relación con su actividad es escasa, y no alcanza a generar nuevos significados y sentidos. La minería permanece en el “ojo de huracán” por su percepción dicotómica entre la opinión pública, su cara positiva está asociada a los beneficios económicos de la actividad, y su cara negativa a los impactos socio-ambientales.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Desde la década de los 40`s investigadores de las ciencias sociales han argumentado que los medios de comunicación tienen una influencia directa en la formación de la opinión pública. Mediante estudios empíricos se ha demostrado cómo se manifiesta esta influencia y cuál es su impacto en la elaboración de una estructura mental respecto de un sujeto, organización o industria (Capriotti, 2007, 2012; Grunig & Hunt, 2000). Teorías como la de la agenda setting explican la estrecha relación entre la cantidad de espacio concedido a los diferentes temas en los medios y la importancia que las personas le dan a estos temas (McCombs, 2004).

La minería es una actividad destacada en las sociedades modernas. Desde la Conquista, ha sido conocida la condición de América Latina como despensa metalífera para el mercado mundial (Villamil, 2012). La industria minera transnacional está en aumento y es tema de debate actual por su percepción dicotómica entre la opinión pública. Bajo el paradigma de la riqueza, la minería es considerada por gobernantes y empresarios como motor de desarrollo. Por otro lado, ciudadanos y organizaciones sociales hacen resistencia y la perciben

como una amenaza para las minorías étnicas y la biodiversidad.

De esta manera, los atributos económicos y socio-ambientales de la actividad son la paradoja en la agenda mediática. Dos marcos interpretativos que evidencian la dualidad riesgo/oportunidad de la industria y que constituyen una problemática de interés para la investigación en comunicación.

Finalmente, y de acuerdo con la iniciativa del Banco Mundial por una minería moderna sostenible, resulta estratégico evaluar la comunicación mediática de la responsabilidad social y de la sostenibilidad para identificar en qué medida la industria sí está siendo percibido como una alternativa al desarrollo para el país.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general**

Evaluar la comunicación de los atributos político-económicos y socio-ambientales de la minería en Colombia, en tres diarios de referencia, durante el año 2018.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Probar el nivel de visibilidad mediática (frecuencia de los artículos periodísticos) y la favorabilidad mediática (valoración positiva/negativa de los artículos) del sector y sus empresas, en los tres diarios de referencia del país.
- Identificar los atributos mediáticos (atributos político-económicos y socio-ambientales de la minería) asignados al sector y a sus empresas, su nivel de cobertura (frecuencia) y favorabilidad mediática (valoración positiva/negativa).

### **4. REFERENTE TEORICO.**

#### **La comunicación de la responsabilidad social y la sostenibilidad.**

La sostenibilidad se puede definir como la característica del desarrollo que asegura las necesidades del presente y no compromete la capacidad de las generaciones futuras. Es un concepto que moviliza la responsabilidad social para enfrentar las diferentes problemáticas y desafíos de la era actual porque apela a la cooperación y a la defensa del interés común. Abarca los ámbitos

económico, social y ambiental y, también, implica la dimensión personal y la reflexión individual para optimizar las formas de interacción con el entorno.

Los avances en las diferentes áreas del conocimiento han traído consigo ventajas para la humanidad. Sin embargo, la innovación no siempre ha estado acompañada de procesos que involucren la protección de la vida y la preservación del ambiente. Las consecuencias de esta problemática son evidentes y cada día afectan más, no sólo la salud de las personas y los demás seres vivos, sino también el lugar en donde estos habitan y la calidad de las relaciones que establecen.

La responsabilidad social y la sostenibilidad son dos temas estratégicos sobre los cuales se ha reflexionado bastante, pero no se agotan, pues todavía es mucho lo que hay por discutir y por implementar. Por poner un ejemplo, todo tipo de organizaciones deberían estar trabajando por alinear sus políticas y estrategias a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (también conocidos como Objetivos Mundiales) que son la apuesta universal para proteger el planeta y contribuir a la paz y la prosperidad. Esto demostraría su compromiso real y continuo con la sociedad y el entorno. Estos dos temas han cobrado una importancia inusitada para la gran mayoría de las organizaciones, conscientes del modo como estas prácticas repercuten positivamente en la ética organizacional, en la reputación corporativa y en las carencias sociales del entorno. Sin embargo, muchas de ellas no tienen claro lo que significan estos dos conceptos y aun la confunden con filantropía, mercadeo social, publicidad corporativa, entre otros.

En el entorno organizacional existe una preocupación constante por encontrar modelos gerenciales que potencien la competitividad y la eficiencia y que, a su vez, estén en consonancia con apuestas que sean favorables, social y ambientalmente, para impactar de manera positiva en la sociedad. Este es uno de los resultados positivos que han dejado las crisis económicas recientes puesto que las organizaciones se han visto en la obligación de examinar su gestión y procurar un

comportamiento ético, que valide su propia declaración de identidad y que se refleje en una reputación transparente y confiable para sus públicos.

En esta perspectiva, la gestión de la comunicación en las organizaciones es la función directiva llamada a propender por la responsabilidad social y la sostenibilidad para garantizar el triple beneficio en la relación organización-sociedad-Estado. Es por esta razón que se puede afirmar que existe una relación simbiótica entre la comunicación, la responsabilidad social y la sostenibilidad (Orjuela, 2011). Quizá muchas organizaciones ya lo realicen y no sean conscientes de ello, quizá otras, por creerse pequeñas, no lo hayan implementado o, quizá, algunas, simplemente, no se hayan atrevido a comunicarlo. La responsabilidad social y la sostenibilidad no son exclusivas de grandes grupos empresariales. Todo tipo de organizaciones, incluso en el sector servicios, puede unirse a la causa de manera proporcional a las dimensiones de sus procesos.

Ahora bien, cuando se ha asumido el reto de comunicar una gestión responsable y sostenible, no habrá vuelta atrás. Aquí se empezarán a entender conceptos tan importantes como la transparencia y la confianza de las organizaciones. Muchos de sus públicos estarán esperando el siguiente comunicado y, de no recibirlo, seguro pensarán que solo fue un acto meramente publicitario en favor de su reputación y no un cambio real en la cultura organizacional. Los públicos son los directamente involucrados en la gestión de esta comunicación y que, si bien pueden tomar una postura exigente frente al tema, también pueden lograr conexiones emocionales con la organización y definir una preferencia ante otras. Es importante involucrar, desde un principio, un conocimiento de las expectativas y necesidades de sus públicos con diagnósticos, modelos y estrategias de comunicación relacionadas.

En conclusión, las organizaciones, a través de una comunicación asertiva, pueden convertirse en un actor social amado y admirado. Comunicar una gestión responsable y sostenible involucra los

valores corporativos percibidos ante todos los públicos y la convierte en un activo estratégico, en cuanto a que contribuye directamente a la imagen de la organización, su proyección y posicionamiento con el objeto de potenciar su reputación corporativa. Los profesionales de la comunicación en las organizaciones son los llamados a apoyar a la dirección en este proceso.

### **La comunicación en la agenda mediática y su aporte a la reputación**

Cada vez se percibe con mayor importancia la necesidad de gestionar la reputación de manera adecuada en pro de generar beneficios para las organizaciones y sus diferentes públicos. La comunicación como ciencia y las relaciones públicas, como disciplina que hace parte de ella, tienen un rol fundamental, pues sus profesionales son los responsables de acompañar este proceso.

Una buena reputación no es posible sin una adecuada comunicación puesto que un buen nombre es fruto de la percepción positiva que los públicos tengan sobre el comportamiento de la organización, a través de los mensajes que de ella y sobre ella reciben, así como de su propia experiencia directa con ella (Marco, 2010). Los medios de comunicación juegan un papel fundamental en la forma como esos mensajes se transmiten; por tanto, participan en la formación de la reputación corporativa al influir en la implantación y desarrollo de los sujetos, las organizaciones y los temas de la agenda pública (Capriotti, 2007, 2009, 2012; Deephouse, 2000; Marco, 2010; Fombrun & Shanley, 1990; Carroll & McCombs, 2003; Fombrun & Van Riel, 2004). Las organizaciones deben procurar evaluaciones positivas de los medios, pero estas no solo deben lograrse mediante las estrategias de relaciones públicas efectivas, sino que deben tener su fundamento en las acciones reales de la compañía (Deephouse, 2000).

Los medios de comunicación son fundamentales en la relación de las personas con el mundo exterior porque ayudan a configurar la realidad social (Berger & Luckmann, 2001). Los medios no solo muestran hechos, dirigen la atención e

intervienen en las percepciones de las audiencias sobre los temas más importantes del día; impactando en la agenda pública (Luhmann, 2007).

Mediante pruebas empíricas, investigadores de las ciencias sociales han evidenciado el impacto de los medios en la política y en la formación de la opinión pública, y han profundizado el estudio de sus efectos con teorías como la agenda setting (McCombs, 2004). En la que se propone cómo la notoriedad en los medios hace relevante un sujeto frente a los públicos (primer nivel) y cómo los atributos y la importancia que los medios otorguen a los mismos, serán determinantes en la valoración que los públicos hagan de un sujeto o tema (segundo nivel).

### **La minería en Colombia**

La minería cumple un papel importante desde épocas remotas, en el país tiene su origen en la era precolombina. Hasta el Siglo XX el 30% de todo el oro del mundo provenía de Colombia, que en ese entonces fue el mayor productor de América Latina. A pesar de su pasado ancestral, la relevancia de la industria no ha sido tanta como en esta última década en la que se ha posicionado como una de las actividades económicas más importantes en un creciente número de naciones de ingresos bajos y medianos (Giraldo & Muñoz, 2012; McMahan, 2010). Colombia tiene un gran potencial minero. Desde el año 2010 el sector minero-energético representó una de las llamadas “locomotoras” del gobierno de ese entonces, teniendo un impacto económico significativo que se vio reflejado en el aumento de los valores y volúmenes de producción y exportaciones. El impulso que se le viene dando al sector, a través del Ministerio de Minas y Energía, hace que Colombia tenga hoy un desarrollo importante en hidrocarburos, carbón, ferroníquel, oro, plata, platino, esmeraldas y otros minerales metálicos y no metálicos (UPME, 2006).

Para el 2014 la participación del sector minero colombiano en el PIB fue del 2,1% (ACM, 2015). El primer lugar en producción lo ocupó el carbón, que representó el 88% del total de la extracción minera. Colombia está catalogado como el primer productor del mundo de esmeraldas, el décimo

productor de carbón con un 1,2% de participación, el séptimo de ferroníquel con el 4,53% y el vigésimo segundo de oro con un 1,2% (MINMINAS, 2012).

A pesar de tener unos recursos minerales bien definidos, en Colombia el desarrollo de la industria ha mermado en los últimos años, debido a las huelgas que afectaron la producción de las dos principales empresas de carbón que disminuyeron las exportaciones del país en el 2013 y a que ningún nuevo proyecto minero se puso en marcha desde el 2010 (UPME, 2014; USGS, 2013a). El panorama económico del sector minero colombiano ha cambiado, hoy está siendo afectado por las bajas en los precios internacionales de los commodities, por las sanciones sociales y ambientales a las que se han hecho acreedoras algunas empresas del sector, y por las continuas dificultades operativas relacionadas con el transporte de los recursos mineros y las protestas de los trabajadores.

## **5. METODOLOGIA.**

El estudio empírico que se planteó para este proyecto de investigación consistió en la observación sistemática y el análisis de contenido periodístico en las versiones digitales de los tres diarios de referencia del país: El Colombiano, El Espectador y El Tiempo, durante el año 2018. La unidad de análisis determinada fue todo artículo periodístico sobre minería del sector en general o de una empresa minera en particular. Se obtuvieron un total de 1.867 artículos.

Para emprender el análisis de contenido, se decidió hacer un muestreo por conveniencia, seleccionando aquellos artículos periodísticos que tuvieran más que la mera mención de la palabra “minería” y que trataran el tema desde el titular y en un párrafo del artículo, como mínimo. De esta manera, la muestra quedó establecida en 411 artículos.

Para analizar el primer nivel de la agenda setting, se definió la categoría visibilidad y se estableció un indicador: el nivel de exposición (número de artículos). Para evaluar el segundo nivel de la agenda setting se realizó un análisis de contenido de

los artículos en el que se establecieron dos categorías para clasificarlos: temas y favorabilidad. Se definieron 10 temas, 5 para cada uno de los 2 temas marco: NEGOCIO y la RESPONSABILIDAD SOCIAL. La categoría favorabilidad permitió clasificar los artículos según su valor: positivo o negativo (en relación a opiniones y/o posiciones) para el sector en general o una empresa en particular. Finalmente, la información se recogió en una ficha de Excel que permitirá la sistematización de los resultados.

## 6. RESULTADOS.

Durante el año 2018, se observaron un total de 1.867 artículos periodísticos que trataban la minería, y que fueron aportados por los 3 diarios estudiados: El Colombiano (22,3%), El Espectador (34%) y El Tiempo (43,7%). La media de apariciones fue de 622,3 artículos por diario, 155,5 por mes, 35,9 por semana y 5,1 por día. Lo que demuestra una ALTA visibilidad mediática del tema minero en la agenda mediática colombiana.

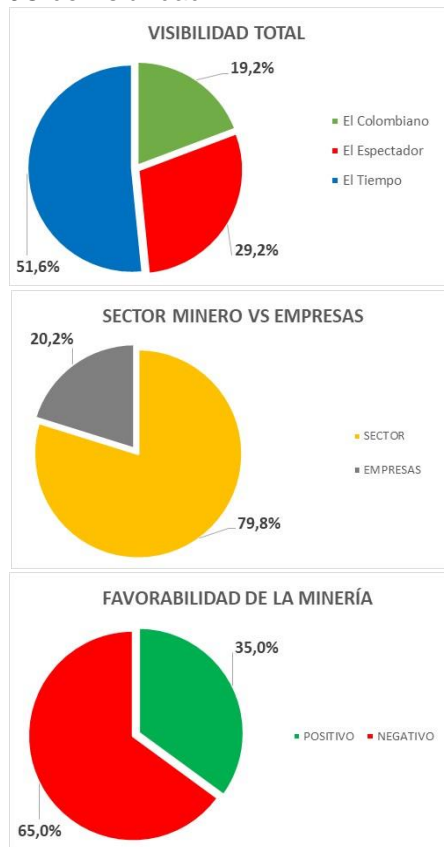
Para emprender el análisis de contenido y responder a los objetivos específicos de la investigación, se decidió hacer un muestreo por conveniencia que quedó establecido en 411 artículos periodísticos.

### OE 1: Visibilidad y favorabilidad mediática de la minería en Colombia

El diario que mayor cantidad de artículos periodísticos sobre minería aportó fue El Tiempo (51,6%), seguido de El Espectador (29,2%) y El Colombiano (19,2%). Esto es coherente con el nivel de cobertura de los diarios, pues los dos primeros son nacionales y el último regional.

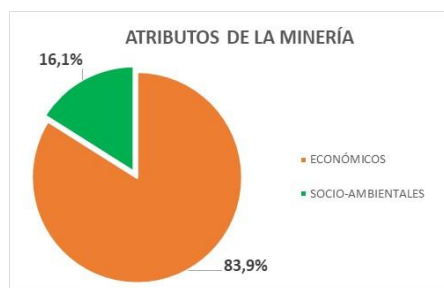
La favorabilidad mediática negativa de los artículos (65%) primó sobre la positiva (35%). Este resultado se considera preocupante para el sector minero colombiano, teniendo en cuenta que esta industria es relevante en pro de alcanzar la visión Colombia, país minero 2019 propuesta por el Ministerio de Minas y Energía (UPME, 2006). Además, es consecuente con la propaganda anti-minera actual en el país y en otros de Latinoamérica.

Cabe señalar el porcentaje de exposición de artículos que hizo referencia a algunas empresas mineras en concreto (20,2%), y que demuestra como unas cuantas tuvieron participación en la agenda mediática analizada, aunque se considera un nivel BAJO de visibilidad.



### OE 2: Atributos mediáticos de la minería en Colombia

Con el 83,9% de la exposición en la agenda mediática colombiana, los atributos ECONÓMICOS estuvieron muy por encima de los atributos de SOCIO-AMBIETALES, que solo alcanzaron el 16,1%.



## 7. CONCLUSIONES.

Gracias a esta investigación se ha identificado que la minería en Colombia es

un tema de gran relevancia durante los próximos años, en camino de lograr la visión 2019 de país minero que se planteó el gobierno del expresidente Juan Manuel Santos. Así como, la meta a 2020 de la Alianza del Pacífico por convertirse en bloque minero mundial.

A partir de los resultados previos, se hace evidente una mejor gestión y una vigilancia más estrecha de la imagen de la industria minera por parte de sus empresas y asociaciones empresariales. Los directivos del sector minero deberían procurar las evaluaciones positivas de los medios en aras de construir reputación, pero no solamente por las técnicas de relaciones públicas implementadas, sino también por un comportamiento verdaderamente responsable y sostenible de la industria.

## **8. BIBLIOGRAFIA.**

Capriotti, P. (2009). Economic and Social Roles of Companies in the Mass Media. The Impact Media Visibility Has on Businesses' Being Recognized as Economic and Social Actors. *Business & Society*, 225-242.

Capriotti, P. (2012). Las Vegas en Los Monegros: Evaluating the mass media coverage of the social. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 18(1), 305-320.

Carroll, C. E., & McCombs, M. E. (2003). Agenda Setting Effects of Business News on the Public's Images and Opinions About Major Corporations. *Corporate Reputation Review*, 6(1), 36-46.

Deephouse, D. (2000). Media Reputation as a Strategic Resource: An Integration of Mass Communication and Resource-Based Theories. *Journal of Management*, 26(6), 1091-1112.

McCombs, M. (2004). Estableciendo la agenda. El impacto de los medios en la

opinión pública y en el conocimiento. Barcelona: Paidós.

## LA COMUNICACIÓN DE LAS INICIATIVAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA MINERA COLOMBIANA

Thomás del Castillo Mazo, thomas.del@upb.edu.co  
Ana María Vallejo Aguirre, ana.vallejoa@upb.edu.co  
Liz Estefanía Cabarcas Bechara, liz.cabarcas@upb.edu.co  
Juliana Echeverry Serna, juliana.echeverry@upb.edu.co  
Docente Verónica Isabel Suescún Ramírez, veronica.suescun@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social-Periodismo, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En el mundo, son continuos los debates éticos, sociales, ambientales, normativos, entre otros, sobre la minería. Algunos respaldados más, en las diferentes percepciones de la opinión pública, que en la objetividad científica y técnica. Una parte de la población desconfía de la actividad, afectada por creencias en torno a sus prácticas, mientras que la industria no generado un diálogo transparente con sus públicos, frente a los impactos que genera. Así, surge el interrogante sobre si se puede hablar de minería sostenible.

Al considerar que los medios de comunicación aportan visibilidad y valoración a los temas de la agenda pública, se hace relevante conocer cómo éstos presentan la información sobre la minería, defendiendo o impulsando esa dicotomía que la caracteriza (oportunidad/riesgo), porque su enfoque o posición influye en la opinión pública y contribuye con la formación de actitudes, percepciones y reputación.

Este proyecto surge como segunda fase de una investigación más amplia que evaluó la comunicación de la responsabilidad social de la industria minera colombiana en los medios, en el año 2018. De forma concreta, esta propuesta se plantea la pregunta de investigación: ¿cómo es la comunicación de las iniciativas de sostenibilidad de la minería que fueron visibles en los principales diarios de referencia en el año 2018?

La metodología formulada consiste en la observación sistemática de artículos periodísticos sobre la minería, la revisión documental y el análisis de contenido de fuentes primarias y secundarias asociadas a las iniciativas de sostenibilidad identificadas,

y la realización de entrevistas a las organizaciones que lideran estas prácticas y a los beneficiarios de ellas en Colombia.

Como resultados iniciales, se han identificado tan solo 9 iniciativas de sostenibilidad de la industria visibles la agenda mediática del 2018, que están siendo caracterizadas.

Palabras clave: Comunicación corporativa, medios de comunicación, agenda setting, sostenibilidad y minería.

### 1. INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad se puede definir como la característica del desarrollo que asegura las necesidades del presente y no, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras. Es un concepto que moviliza la responsabilidad social para enfrentar las diferentes problemáticas y desafíos de la era actual porque, apela a la cooperación y a la defensa del interés común. Abarca los ámbitos económico, social y ambiental, y, también, implica concierne la dimensión personal y, la reflexión individual para optimizar las formas de interacción con el entorno.

Los avances en las diferentes áreas del conocimiento han traído consigo ventajas para la humanidad. Sin embargo, la innovación no siempre ha estado acompañada de procesos que involucren la protección de la vida y la preservación del ambiente. Las consecuencias de esta problemática son evidentes y cada día afectan más, no sólo la salud de las personas y los demás seres vivos, sino también el lugar en donde estos habitan y la calidad de las relaciones que establecen.

La responsabilidad social y la sostenibilidad son dos temas estratégicos sobre los cuales se ha reflexionado bastante, pero no se agotan, pues todavía es mucho lo que hay por discutir y por implementar. Por poner un ejemplo, todo tipo de organizaciones deberían estar trabajando por alinear sus políticas y estrategias a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (también conocidos como Objetivos Mundiales) que son la apuesta universal para proteger el planeta y contribuir a la paz y la prosperidad. Esto demostraría su compromiso real y continuo con la sociedad y el entorno.

La sostenibilidad es un asunto crucial de la estrategia empresarial. Con la revolución tecnológica de las últimas décadas, la sociedad está experimentando un cambio de valores, entre ellos, la solidaridad, la cooperación y una mayor sensibilidad ambiental y social. Actualmente, los consumidores están mejor informados y más concienciados, por lo que les exigen a las empresas que integren la responsabilidad social y la sostenibilidad en sus modelos.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

En el año 2018, el sector minero e hidrocarburos se consolidó como el de mayor crecimiento tanto en ganancias (81% anual) como en ventas (25,4%) (El Tiempo, 2019c). Aun así, minas y canteras terminó el año con una caída de 0,8% (El Tiempo, 2019b). Las regalías recaudadas por la industria minera aumentaron en un 20% (2,5 billones de pesos) y alcanzaron el record de la cifra más alta que se haya registrado por este concepto. El carbón representó el 89% de las regalías mineras en 2018, y aunque la producción de esta materia prima fue menor, los precios permitieron un incremento del 21,2% frente a los aportes de 2017 por concepto de regalías. El níquel representó un 5,4% de las regalías, aumentando su aporte un 64% (El Tiempo, 2019a). La industria mantuvo su crecimiento en inversión extranjera directa y cerró el año en 1.711 millones de dólares, 78% más que el año anterior y la cifra más alta desde 2014 (ACM, 2019).

No se pueden desconocer los beneficios de la minería para los indicadores macroeconómicos del país, presentados a la opinión pública bajo el paradigma de la riqueza y el desarrollo. Sin embargo, los impactos negativos que genera en la sociedad y el ambiente son una preocupación constante de ciudadanos y organizaciones sociales, que esperan retribuciones y mejoramiento de su calidad de vida, pero reciben a cambio afectaciones graves. Por desgracia, el modelo de desarrollo de la mayoría de países latinoamericanos prioriza el crecimiento económico sobre otras dimensiones, como la equidad, el respeto por los derechos humanos y la sostenibilidad (CIDSE, 2009).

La minería puede acercarse a la sostenibilidad, si se piensa desde el desarrollo social. Esta industria puede implementarse de forma responsable, pero necesita legislación que parta del debate profundo sobre sus impactos. Es urgente una visión integral del sector, unas políticas incluyentes y unas prácticas sociales renovadas. La actividad minera puede ser tan responsable como quien la ejecuta, tan ética como quien la desarrolla y tan equitativa como quien la lidera (Ruiz, 2019).

Es sabido que, en todo proceso de sostenibilidad, la comunicación es fundamental para el relacionamiento con los grupos de interés. La naturaleza de este proceso mora en la ética, el compromiso, la coherencia y la transparencia hacia estos públicos y cuanto más efectivo sea el diálogo con ellos, las organizaciones obtendrán mejores resultados. La gestión de la comunicación es la función directiva llamada a propender por este proceso para garantizar el triple beneficio en la relación organización-sociedad-Estado. Para Orjuela (2011), existe una relación simbiótica entre la comunicación y la sostenibilidad.

En cuanto a comunicación mediática se refiere, estos temas no han sido los más privilegiados en la agenda. No es común hallar artículos periodísticos y reportajes en la prensa de referencia, por lo general este tipo de contenido queda relegado a los medios especializados. Esto puede ser porque no se ha sensibilizado suficiente



sobre su relevancia, a pesar de la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS-, en la agenda mundial. Se hace necesario que la sostenibilidad consiga apropiarse de un espacio preponderante en la agenda mediática; quizás esto no garantiza la conciencia ciudadana total, pero si ayuda a generar mayor conciencia crítica sobre los impactos sociales y ambientales del estilo de vida actual. De esta manera, los medios de comunicación aportarían realmente a su función formadora, facilitando la participación, el debate, la transformación y la construcción de una mejor sociedad (Narváez, 2018).

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general**

Estudiar la comunicación de las iniciativas de sostenibilidad en la industria minera que fueron visibles en los principales diarios de referencia colombianos en el año 2018.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar las prácticas de sostenibilidad de la industria minera que fueron visibles en los tres principales diarios de referencia del país.
- Describir la comunicación de estas iniciativas de sostenibilidad de la industria, a partir de fuentes de información primarias y secundarias.
- Diseñar un mecanismo de evaluación que permita validar la alineación de las iniciativas identificadas con las dimensiones y principios de la sostenibilidad.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

La responsabilidad social y la sostenibilidad en la gestión de la comunicación en las organizaciones

En el entorno organizacional existe una preocupación constante por encontrar modelos gerenciales que potencien la competitividad y la eficiencia, y que, a su vez, estén en consonancia con apuestas que sean favorables, social y ambientalmente, para impactar de manera positiva en la sociedad.

Este es uno de los resultados positivos que han dejado las crisis económicas recientes puesto que, las organizaciones se han visto en la obligación de examinar su gestión y procurar un comportamiento ético, que valide su propia declaración de identidad y que se refleje en una reputación transparente y confiable para sus públicos.

En esta perspectiva, la gestión de la comunicación en las organizaciones es la función directiva llamada a propender por la responsabilidad social y la sostenibilidad para garantizar el triple beneficio en la relación organización-sociedad-Estado. Es por esta razón que se puede afirmar que existe una relación simbiótica entre la comunicación, la responsabilidad social y la sostenibilidad (Orjuela, 2011).

Quizá muchas organizaciones ya lo realicen y no sean conscientes de ello, quizá otras, por creerse pequeñas, no lo hayan implementado o, quizá, algunas, simplemente, no se hayan atrevido a comunicarlo. La responsabilidad social y la sostenibilidad no son exclusivas de grandes grupos empresariales. Todo tipo de organizaciones, incluso en el sector servicios, pueden unirse a la causa, de manera proporcional a las dimensiones de sus procesos.

Ahora bien, cuando se ha una vez asumido el reto de comunicar una gestión responsable y sostenible, no habrá vuelta atrás. Aquí se empezarán a entender conceptos tan importantes como la transparencia y la confianza de las organizaciones. Muchos de sus públicos estarán esperando el siguiente comunicado y, de no recibirlo, seguro pensarán que solo fue un acto meramente publicitario en, a favor de su reputación y no un cambio real en la cultura organizacional.

Los públicos son los directamente involucrados en la gestión de esta comunicación y que, si bien pueden tomar una postura exigente frente al tema, pueden también lograr conexiones emocionales con la organización y definir una preferencia ante otras. Es importante considerar involucrar, desde un principio, involucrar un conocimiento de las

expectativas y necesidades de sus públicos con diagnósticos, modelos y estrategias de comunicación relacionadas.

En conclusión, las organizacionales, a través de una comunicación asertiva, pueden convertirse en un actor social amado y admirado. Comunicar una gestión responsable y sostenible involucra los valores corporativos percibidos ante todos los públicos y la convierte en un activo estratégico, en cuanto a que contribuye directamente a la imagen de la organización, su proyección y posicionamiento con el objeto de potenciar, dinamizando así su reputación corporativa. Los profesionales de la comunicación en las organizaciones son los llamados a apoyar a la dirección en este proceso.

## 5. METODOLOGIA.

Esta es una investigación que tiene un alcance exploratorio-descriptivo. Las técnicas de recolección de datos consisten en la observación sistemática de artículos periodísticos sobre la minería, la revisión documental y el análisis de contenido de fuentes primarias y secundarias asociadas a las iniciativas de sostenibilidad identificadas, y la realización de entrevistas a las organizaciones que lideran estas prácticas y a los beneficiarios de ellas en Colombia.

## 6. RESULTADOS (esperados/parciales).

En el análisis de contenido de artículos periodísticos que se realizó en la fase 1 de esta investigación, se encontraron 10 artículos periodísticos que hicieron referencia a la sostenibilidad en la industria

minera Colombia, de los cuales luego de su análisis se identificaron 9 iniciativas muy concretas para su caracterización.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Capriotti, P. (2009). Economic and Social Roles of Companies in the Mass Media. The Impact Media Visibility Has on Businesses' Being Recognized as Economic and Social Actors. *Business & Society*, 225-242. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0007650307305724>

CIDSE. (2009). Impactos de la industria extractiva en América Latina. Análisis y pistas de acción. Recuperado de [https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2017/03/Analisis\\_impactos\\_industrias\\_extractivas.pdf](https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2017/03/Analisis_impactos_industrias_extractivas.pdf)

FARN. (2013). Minería: La necesidad de revisar el modelo extractivo. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de <https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2014/07/informe2013-1.344-365.pdf>

McCombs, M. (2004). Estableciendo la agenda. El impacto de los medios en la opinión pública y en el conocimiento. Barcelona: Paidós.

Suescún Ramírez, V.I. (2017). La reputación mediática de la minería en los países que conforman la Alianza del Pacífico. (Tesis de doctorado). Recuperada de <https://www.tesisred.net/bitstream/handle/10803/460820/TESI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## MEDIOS ESCOLARES: MAPEO DE EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL VALLE DE ABURRÁ Y MONTERÍA

Santiago Gutiérrez Urrea, santiago.gutierrezu@upb.edu.co  
Santiago Burbano Orozco, santiago.burbano@upb.edu.co  
Tatiana Lozano Jaramillo, tatiana.lozano@upb.edu.co  
Laura Cristina Castrillón Valencia, laurac.castrillonval@upb.edu.co  
Docente, Juan Carlos Ceballos Sepúlveda, juan.cebillos@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social – Periodismo, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La investigación buscó identificar proyectos relevantes de medios escolares en el Valle de Aburrá, para ser publicados en una plataforma web, a manera de mapeo de experiencias significativas de medios escolares en el Valle de Aburrá, destacados por su historia, el valor formativo de los proyectos, el trabajo en equipo entre estudiantes y profesores, la calidad de los contenidos y su impacto en el contexto social inmediato. Para ello, se elaboró al principio una base de datos de 26 instituciones educativas, públicas y privadas; luego se aplicaron unos formularios de selección y, a partir de ello, se aplicaron los instrumentos para levantar la información en nueve (9) instituciones educativas con las que logró un contacto directo.

En ellas se trató de identificar, entre otros aspectos: procesos de transformación en los niños y jóvenes, el fomento en la participación y el ejercicio en el derecho a la comunicación que incentiva el pensamiento crítico, el reconocimiento y lectura de sus contextos educativos y sociales, para relatar sus realidades desde la apropiación de diferentes lenguajes comunicativos: textual, oral, audiovisual, hipertextual que se puedan dar en este tipo de experiencias y materializados en contenidos que luego se publican en medios escolares, ya sean periódicos, emisoras escolares, páginas web, entre otros.

Los proyectos reconocidos se analizaron bajo las perspectivas teóricas de la relación entre Comunicación/Educación, medios escolares y experiencias significativas. El resultado de este proyecto será una página interactiva (en proceso de diseño) que servirá de mapa para ubicar las experiencias

identificadas como significativas. Con esto se busca iniciar un trabajo de sistematización de este tipo de proyectos, dado que no existe en el Valle de Aburrá.

**Palabras claves:** Medios escolares, comunicación, educación, participación, experiencias significativas.

### 1. INTRODUCCIÓN:

Esta investigación parte del estudio de teóricos y del interés del Semillero sobre temas de Comunicación y Educación. Esto, llevó a preguntarse sobre medios escolares y experiencias significativas. Es una investigación que se adelanta en conjunto con un semillero de la seccional de Montería de UPB, sin embargo, en este caso, solo se expondrán los resultados obtenidos en el Valle de Aburrá.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

A partir de la pregunta que orienta esta investigación: ¿Qué aportes formativos llevan a generar experiencias significativas de medios escolares producidos en Instituciones Educativas del Valle de Aburrá?, esta investigación logró acercarse a diferentes instituciones educativas y conocer de primera mano, el trabajo de producción de medios escolares que adelantan niños, jóvenes y maestros, que resultan siendo valiosos para ellos. Experiencias que demuestran un conocimiento propio y, a la vez poco reconocido; por eso con la aplicación de las entrevistas y grupos focales fue posible hacer emerger aquellas ideas, pensamientos y reflexiones propias en los que se hace evidente que los medios escolares son espacios formativos en la

apropiación de la palabra que permite relatar sus experiencias de vida y lo que sucede en su contexto social próximo, y en el ejercicio del derecho a la comunicación, manifestado en la publicación de los propios temas.

A partir de este ejercicio investigativo, se inició un trabajo de identificación y sistematización de nueve (9) experiencias, como una base inicial y una manera de suplir el vacío que existe en este sentido. El Semillero de Comunicación y Educación tiene la posibilidad de continuar con la búsqueda de proyectos de medios escolares y que puedan ser evaluados, en perspectiva de ser publicados en la plataforma web, diseñada para ello, y posibilitar la visibilización y fomentar el reconocimiento entre ellas y motivar la conformación de redes de medios escolares.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. General**

Identificar las experiencias significativas en medios escolares producidos en Instituciones Educativas públicas y privadas del Valle de Aburrá y Montería, desde un ejercicio de mapeo, con el fin de valorar los aportes formativos en sus respectivas comunidades académicas.

#### **3.2. Específicos**

- Caracterizar las experiencias significativas de medios escolares en Instituciones Educativas del Valle de Aburrá y Montería, con respecto a sus procesos de producción y consolidación como espacio de expresión y formación en la comunidad educativa.
- Reconocer los aspectos que marcan la diferencia en la producción de medios escolares y que trascienden la visión tradicional y divulgativa de este tipo de experiencias.
- Registrar a través de un mapeo de georreferenciación las experiencias en los medios escolares que se destacan y que sirvan de referentes en el contexto educativo en el Valle de Aburrá y Montería.

### **4. REFERENTE TEÓRICO.**

La investigación permitió establecer una relación teórica entre medios escolares, experiencias significativas y producción de sentidos. Primero, entienden los medios escolares no como instrumentos destinados para informar sobre los eventos propios que suceden en la escuela, sino para visibilizar experiencias propias de los estudiantes, con el propósito de producir “contenidos, memorias y realidades que son compartidas con su entorno en un proceso de intercambio simbólico y cultural” (Romero, 2011, p. 48); a esto se suma lo que apuntan Ceballos y Marín (2017) cuando indican que los medios escolares son espacios que permiten a los estudiantes, sobre todo, a relatar “las historias de su vida, en un acto legítimo de comunicación” (p. 50); constituyéndose así en un espacio “por el que circulan significados y sentidos; un punto de encuentro de ideas, reflexiones, experiencias de vida, que comparten a estudiantes, maestros, directivos, padres de familia y, por qué no, habitantes de las comunidades locales” (p. 105). De ahí la importancia de considerar a los medios escolares como la posibilidad que tienen sobre todo los estudiantes, para asumirse como actores con palabra que narren sus propios mundos.

A partir de lo anterior, se suma el concepto de experiencias significativas, aportado por Guzmán y Saucedo (2015), quienes indican que una experiencia significativa “se construye a partir del cúmulo de vivencias y de sentidos elaborados que la persona utiliza para guiar sus actuaciones y, al mismo tiempo, la experiencia produce/permite la reconsideración de las vivencias y los sentidos.” (p. 1028). También señalan que para construir una experiencia significativa “la persona entra en el terreno de la elaboración de sentido. Si la experiencia es ‘lo que nos pasa’, que nos construye, la misma toma sentido cuando a través del lenguaje y de procesos semióticos le damos cauce como orientación de nuestro actuar” (Guzmán y Saucedo, 2015, p. 1029).

De ahí la importancia de la apropiación de la palabra, para nombrar los propios mundos, como señaló Freire (1985). La palabra es parte fundamental para relatar aquello que

viven los estudiantes y que puede ser materializado en contenidos comunicativos, para ser publicados en medios escolares. Indica Freire: "Existir, humanamente, es 'pronunciar' el mundo, es transformarlo. El mundo pronunciado, a su vez, retorna problematizado a los sujetos pronunciantes, exigiendo de ellos un nuevo pronunciamiento" (p. 100) y luego recalca el valor de la palabra: "Decir la palabra, referida al mundo que se ha de transformar, implica un encuentro de los hombres para transformarlo" (p. 101). Este tipo de aspectos son los que se buscaban encontrar en las experiencias de medios escolares.

En cuanto la comunicación, se toma como referente a Martín Barbero (1998) quien propone el concepto de mediaciones, a partir del cual le da otro sentido a la comunicación, ya no como un asunto instrumental, sino como algo relacionado con la vida y la cultura, como una manera de pensar en procesos de producción de significaciones "y no de mera circulación de informaciones" (p. 291), y ello cambia los roles, porque los que antes se conocían como receptores pasan a ser productores de sentidos, quienes pueden dar cuenta de aquello que viven y piensan, de sus contextos sociales y culturales, usando los diferentes lenguajes de la comunicación.

De ahí que se asume el concepto de producción de sentido, expuesto por Najmanovich (2018), quien señala que es una actividad que está entramada en "experiencias e historias que vivimos en común" (p.42) y destaca además que la comunicación es la posibilidad de construir la vida en común, no es un asunto abstracto. De esta manera, a partir de los postulados de experiencias significativas de Guzmán y Saucedo; los medios escolares (Romero, Ceballos y Marín); la educación (Freire) y la producción de sentidos (Martín Barbero y Najmanovich) un medio escolar puede considerarse que logra ser significativo cuando quienes participan de ellos le dan un sentido, en la medida que, como lo exponen Guzmán y Saucedo, sea posible "articular vivencia y experiencia como elemento de motivación, de guía de las acciones, y así tener claridad de qué es 'eso que vale la pena'" (p. 1030). En experiencias

significativas de medios escolares que tanto el proceso, como los contenidos, dan cuenta de las ideas, los pensamientos, las experiencias que hablan de aquello que viven y les interesa a los estudiantes, reflejan sus contextos sociales y culturales, y lo comunican a través de historias, relatos y narraciones que terminan siendo la memoria de sus vidas.

En este marco teórico se enmarca la investigación de los medios escolares como experiencias significativas.

## 5. METODOLOGÍA.

La investigación es de corte cualitativo y descriptivo, porque da cuenta de las relaciones que se establecen entre la producción de medios escolares y los procesos formativos que ello conlleva en instituciones educativas del Valle de Aburrá.

Dado que no existe una base de datos consolidada, la muestra fue por conveniencia. En este sentido se adelantó un contacto con instituciones educativas que declararon tener medios escolares. De 26 identificadas se visitaron nueve (9), tanto públicas como privadas del Valle de Aburrá. En ellas se aplicaron las siguientes técnicas de recolección de información: grupos focales con estudiantes que participan en la producción de medios y entrevistas semi-estructurada con los maestros u otros profesionales que hacen parte de los medios escolares.

En cada institución educativa, se aplicaron de manera simultánea los grupos focales y las entrevistas, con el fin de identificar las ideas o concepciones sobre el medio escolar que tienen los estudiantes y los docentes, a partir de la experiencia de producir y publicar un medio escolar.

Una vez se visitaba las instituciones, el equipo investigador organizó la información para someterla a una matriz de análisis, construida con apoyo de un docente de la Facultad de Ingeniería, que permite tener una valoración cuantitativa y así complementar los resultados cualitativos. Esto permitió avanzar en el proceso de análisis de cada visita para, finalmente, construir una matriz global donde se pueden

comparar los resultados obtenidos en cada una de las instituciones.

## 6. RESULTADOS.

De manera concreta, los resultados generales obtenidos indican: de las nueve instituciones analizadas, dos (22%) son privadas y siete (78%) son públicas. Para cada institución se aplicó una matriz de análisis y luego se consolidó una matriz global que arroja lo siguiente: el 56% de las instituciones (cinco) tienen una experiencia “muy significativa” y el 44% restante (cuatro instituciones) poseen una experiencia “medianamente significativa”.

Este nivel de significación se tomó a partir de seis (6) componentes de análisis, los cuales se determinaron tomando como referencia a los teóricos consultados, los cuales son: proceso de producción del medio, proceso de comunicación interna, proceso de comunicación externa, elemento pedagógico de la experiencia, empoderamiento de los participantes y continuidad de la experiencia. Cada componente está evaluado de 0 a 2. En ellos, se tiene a su vez diferentes preguntas que se evalúan de igual forma entre 0 y 2 según las opciones indicadas por el equipo investigador que más se acerquen a la realidad de la experiencia. Las opciones de respuesta están calificadas entre las más deseables y las menos deseables. Una vez se tiene el valor de cada respuesta se promedia con el número de preguntas y se le asigna el valor total, el cual a su vez se promedia con los demás componentes para llegar a la escala de “poco significativa” (valor entre 0 y 0,9), “medianamente significativa” (entre 1,0 y 1,4) y “muy significativa” (entre 1,5 y 2).

Luego, al cruzar la información de las nueve matrices en una matriz global identificamos que existe un promedio en el límite entre “muy significativa” y “medianamente significativa” en el nivel para cada proyecto de medio escolar. Es decir, el promedio global se encuentra con un valor de 1,5.

Asimismo, de acuerdo con la matriz global, destacamos que componentes como proceso de producción del medio, proceso de comunicación interna y elemento pedagógico de la experiencia obtuvieron

mayor puntaje en comparación de los demás componentes (entre 1,6 y 1,7 teniendo como límite 2). Lo que lleva a demostrar que los diferentes proyectos de medios escolares tienen unos procesos muy consolidados

De igual forma, se destacan dos experiencias concretas que marcaron unas pautas muy altas en el nivel de “muy significativas”. La primera fue en la Institución Educativa El Hatillo, Barbosa, (valor de 1,8 en la matriz) donde estudiantes no mayores de 12 años demostraron cómo la construcción de un libro artesanal se convirtió para ellos en su proyecto de medio escolar, en el cual se evidenció el alto nivel de consciencia en componentes como el proceso de comunicación interna y externa, el elemento pedagógico de la experiencia, y, sobre todo, el empoderamiento de los participantes hacia el medio escolar. La segunda, fue en la Institución Educativa INEM, Medellín, (valor de 1,8 en la matriz) donde se evidencian otros componentes como el proceso de producción del medio y el empoderamiento de los participantes.

Siguiendo el mismo rango de “muy significativas” se evidenció otras tres instituciones que quedaron en este nivel (todas con un valor de 1,5 en la matriz), pero muy cerca de estar en “medianamente significativas”. Esto, dado que componentes como continuidad de la experiencia, proceso de comunicación externa y empoderamiento de los estudiantes fueron en los que se encontraron mayores falencias en estos proyectos de medios escolares, pues a pesar de ser conscientes de la importancia de estos componentes no se cumplen por diversos factores como la itinerancia de los miembros del medio, la falta de vinculación de la comunidad educativa o incluso, el hecho de tener un solo líder que sea el responsable de todo el proyecto de medio escolar sin incentivar el empoderamiento de los miembros hacia el mismo.

Finalmente, cuatro (4) Instituciones educativas quedaron en el nivel de “medianamente significativas” pues se encontró que todas cumplen de cierta forma en cada uno de los componentes analizados, pero que les falta más

consolidación de los procesos a la hora de llevar a cabo el proyecto del medio escolar.

Se resalta que ninguna de las instituciones se encuentra en el nivel de “poco significativa” porque de los estudiantes están trabajando cada uno de los componentes a su forma de acuerdo con la concepción que tienen de cada proyecto. No obstante, todavía quedan componentes por trabajar entre estudiantes, docentes y comunidad educativa.

## 7. CONCLUSIONES.

A partir de los resultados obtenidos por la matriz de cada colegio y la matriz global, y en concordancia con las bases teóricas de la investigación, se concluye: primero, que en efecto los medios escolares más que ser instrumentos para informar, son espacios de intercambio y construcción de conocimiento a través de los contenidos y las vivencias que se comparten entre los mismos estudiantes y docentes vinculados al proyecto, tal como lo resaltó Romero y Ceballos en sus teorías sobre los medios escolares.

Segundo, se identifica lo valioso que se vuelve el medio escolar para muchos estudiantes y que generan en ellos esas experiencias significativas a medida que crean sus propios contenidos o comparten historias o vivencias entre ellos mismos. Se evidencia, en efecto, ese sentido que le dan los estudiantes y docentes al medio pues logran comprender la importancia de la palabra como la mayor capacidad para el intercambio de saberes y experiencias a medida que realizan los diferentes proyectos de medio escolar en los cuales existe una participación no por conveniencia, sino por convicción de querer hacer parte de estos procesos en los que encuentran un aprendizaje extra al que pueden tener en el aula de clases.

Todo esto, se explicó a partir de las teorías de Saucedo, Guzmán, Freire, Martín Barbero y Najmanovich, donde se logró identificar que estas prácticas de comunicación no están tan alejadas de la teoría a partir de las evidencias en cada una

de las instituciones educativas que se visitaron.

Tercero, se evidencia la importancia de vincular a la comunidad educativa de una forma más participativa en todos los procesos dentro del medio escolar, pues con ello se logra que la experiencia trascienda del aula y logre llegar a los diferentes contextos tanto sociales como culturales. Entender que de la comunidad educativa también hacen parte los padres de familia e incluso los vecinos del sector en donde tiene impacto la institución educativa

Finalmente, se notó la diferencia entre aquellos proyectos que tienen claro el hecho de asignar tareas y responsabilidades entre los mismos miembros y los que no lo hacen, puesto que los primeros lograron dejar de lado la concepción de líder o coordinador que es el que se encarga de todos los trabajos, para así lograr un trabajo en equipo más sólido y constante. De esta forma, se logra propiciar la autonomía, el compromiso y con ello, la continuidad del proyecto de generación en generación.

Hasta el momento se presentaron los resultados de nueve (9) instituciones educativas analizadas. No obstante, los instrumentos de recolección de información construidos se prestan para aplicarse a las demás instituciones con el fin de crear la consolidación de un mapa que da cuenta de otras experiencias que también pueden ser significativas o que incluso se pueden vincular a la investigación con el fin de construir un proyecto de medio escolar con los componentes necesarios para ser una experiencia muy significativa para la comunidad educativa.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

Ceballos, J. y Marín, B. (2017). Los medios escolares conversan para vivir la ciudad. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación*, Alaic, 14 (26), 52-61. (<http://bit.ly/2Cz4Yx9>).

Ceballos, J. (2015) *Medios de comunicación escolar, educación y ciudadanía: una mirada desde las mediaciones* (tesis de doctorado). La Plata: Universidad de La Plata.

Freire, P. (1985). *Pedagogía del Oprimido*. (33ª. ed.) México: Siglo XXI editores.

Guzmán Gómez, C. y Saucedo Ramos, C. (2015). Experiencias, vivencias y sentidos en torno a la escuela y a los estudios: Abordajes desde las perspectivas de alumnos y estudiantes. *Revista mexicana de investigación educativa*, 20(67), 1019-1054. Recuperado en 08 de febrero de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662015000400002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662015000400002&lng=es&tlng=es).

Martín Barbero, J. (1998). *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura, hegemonía*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

Najmanovich, D. (2018). Comunicación y producción de sentido: un abordaje no disciplinado. *Nómadas* (49). 27-45

Romero, M. (2011). Nuevos paisajes para los medios escolares en los terrenos de la sociedad de la información. *Hologramática* 14 (2). 45-66 (<http://bit.ly/2FFYpNe>)



## ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE REDES SOCIALES DEL PROYECTO ECOSISTEMA DE CONTENIDOS DIGITALES PARA APPS EN URABÁ

Daniela Morales Medina, daniela.moralesm@upb.edu.co  
Juliana Echeverry Serna, juliana.echeverry@upb.edu.co  
Juliana Chen Yu, juliana.chen@upb.edu.co  
Docente Claudia Patricia Sánchez Aguiar, claudiap.sanchez@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social-Periodismo, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Como parte del proyecto Ecosistema de Contenidos Digitales para Apps en Urabá, EduApps, se busca mantener un contacto permanente con los educadores beneficiados por el mismo. Para esto, se crearon cuentas en las redes sociales de Twitter, Facebook e Instagram, en las cuales de manera periódica se publican contenidos provenientes del blog del proyecto, y recursos fotográficos y de video obtenidos durante los talleres realizados en el mes de mayo y octubre de 2019 con los profesores de la zona mencionada. De esta forma se pretende mantener el interés en EduApps e informar a los docentes de las últimas novedades; como, por ejemplo: talleres, retos y contenidos informativos.

De acuerdo con investigaciones previas y trabajo de campo, se pudo evidenciar que el territorio cuenta con dispositivos electrónicos en las aulas de clase, y la zona estudiada cuenta con conexión a internet. Teniendo en cuenta lo anterior, se vio la necesidad de conocer el impacto de las redes sociales de EduApps entre los docentes de las trece instituciones educativas (IE) que reciben sus contenidos. Para ello, se tuvo como pregunta de investigación, ¿Cómo ha sido el impacto de las redes sociales de EduApps entre los docentes de las instituciones educativas de Apartadó, Carepa y Necoclí?

Así las cosas, se definieron varios objetivos específicos que apuntan a la realización del general. Son estos: establecer la cantidad de seguidores de cada red social de EduApps, identificar a los usuarios más participativos en cada red social de EduApps, determinar los tipos de contenidos de las redes sociales del proyecto EduApps que generan más interacción por parte de los docentes del

mismo y especificar los tipos de contenidos de las redes sociales del proyecto EduApps más compartidos por los maestros que hacen parte del mismo.

En relación con la metodología de la investigación, esta será cualitativa y con alcance descriptivo. Se aplicará como diseño de la misma el estudio de caso de las cuentas de Facebook, Instagram y Twitter del proyecto EduApps, las cuales conformarán la población y la muestra del trabajo.

Cabe anotar que acorde con la metodología y el alcance definidos se utilizarán como técnicas de investigación las siguientes: observación sistemática, entrevistas semiestructuradas y medición de la interacción de los usuarios con las cuentas antes mencionadas.

Hasta febrero de 2020, los seguidores, usuarios e interacciones con las cuentas de las redes sociales del proyecto EduApps son pocos, si se tiene en cuenta que la cantidad de docentes a los que se pretende impactar es numerosa, siendo un total de 81 personas, quienes participaron de los talleres de ideación, prototipado y curaduría de las herramientas digitales. Ello plantea el reto de ajustar la estrategia para quienes generan los contenidos, los publican e interactúan con los maestros de las instituciones educativas de Necoclí, Carepa y Apartadó.

**Palabras clave:** EduApps, Urabá, TIC, redes sociales, educación digital.

### 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Ecosistema de Contenidos Digitales para Apps en Urabá, EduApps, está dirigido a las instituciones educativas en el Urabá antioqueño, liderado por

investigadores de la Universidad Pontificia Bolivariana que se encuentran en Medellín. El único contacto directo que han tenido hasta febrero de 2020, docentes e investigadores, han sido las visitas que estos últimos han realizado a las IE de Apartadó, Necoclí y Carepa, en mayo y octubre de 2019. Por ello, para no perder el contacto con los profesores, se decidió utilizar las redes sociales de Twitter, Instagram y Facebook y así, como dicen Morán Quiñonez y Cañarte Rodríguez, “apoyan el mantenimiento de los lazos sociales existentes y la formación de nuevas conexiones entre los usuarios” (2017, p. 523). Para esto se publican en cada red uno o dos contenidos semanales, tomados del blog de EduApps o de una galería creada por los investigadores que han realizado los talleres. En Facebook, plantea el manual de contenidos de EduApps, “se encontrará las estrategias a desarrollar como, campañas, concursos, incentivos, testimonios, etc” (Henao y Duque, 2019, p.26).

La presencia en Twitter busca entregar continuamente contenidos digitales a la comunidad educativa e investigativa que hace parte del proyecto: información de los avances, recomendaciones, entre otros. Es de vital importancia la continuidad de estas publicaciones, e inclusive estar pendientes de los comentarios de los usuarios, y ofrecer respuesta oportunamente si se presenta inquietudes. Los datos arrojados, se recopilan en reportes -que se realizan de manera semanal o mensual-, tienen la finalidad de analizar la notoriedad, el tráfico, conversiones, o la atención al usuario. En cuanto a la presencia en Instagram se pretende que los docentes e interesados en el proyecto puedan visualizar las distintas actividades que se realizaron. En otras palabras, se convierte en un álbum para compartir las distintas vivencias de los talleres.

Siguiendo esta misma línea, lo que se aspira de estas redes sociales es “generar una reflexión sobre uso y apropiación de los recursos que ofrecen las tecnologías móviles para potenciar estrategias didácticas disruptivas para las comunidades educativas” (Henao y Duque, 2019, p.7).

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

Dadas las circunstancias sociales, geográficas, económicas y tecnológicas del Urabá antioqueño, desde octubre de 2019 se busca potenciar el proyecto Ecosistema de Contenidos Digitales para Apps en Urabá, EduApps, mediante contenidos publicados en las redes sociales Instagram, Facebook y Twitter. Por lo que conocer el impacto de las cuentas permite analizar cuáles contenidos son los más apropiados para la generación de tráfico web, la participación e interacción entre los usuarios. Igualmente, saber si estas plataformas son adecuadas para la relación entre usuarios (quienes aplican sus conocimientos en las aulas de clase) y los generadores de contenido, teniendo en cuenta los datos y las métricas que arrojen para la toma de decisiones y el mejoramiento de las estrategias digitales que apunten al logro de los objetivos.

### **Justificación**

Ecosistema de Contenidos Digitales para Apps en Urabá, EduApps, es realizado en esa región del departamento de Antioquia por medio de talleres no regulares, es decir, entre los investigadores y los docentes no hay un encuentro cara a cara continuo. El primer encuentro se llevó a cabo en mayo del 2019 y el segundo, en octubre del mismo año. Por esto, para mantener contacto con los maestros de las IE con las que se está trabajando, se decidió usar las redes sociales de Twitter, Facebook e Instagram, buscando incrementar el compromiso de estos con el proyecto, alentarlos a ser parte activa de los perfiles, compartir contenidos y así fidelizarlos con el proyecto, aún cuando los investigadores no están con ellos ni los maestros están desempeñando trabajos directos con los encargados del proyecto.

De esta forma se amplían los conocimientos de los profesores de algunas instituciones educativas de Apartadó, Necoclí y Carepa, en la educación digital; se les muestran alternativas de acceso a la información y se promueve el aprovechamiento de las TIC. El impacto social que se busca generar con este proyecto es que las TIC sean uno de los pilares para la transformación de la educación en los municipios antes

mencionados; por lo que es necesario adaptar los contenidos informativos según el contexto, las necesidades del territorio, y las capacidades y conocimientos previos de los docentes, para que las redes sociales sean consideradas también como una herramienta educativa.

Así pues, estas plataformas son algunas alternativas para el acceso a la información; en las que el usuario puede encontrar una variedad de contenidos en una cuenta, donde lo conducirá a otros productos con temas similares. En otras palabras, es una “gran biblioteca de contenidos digitales y aplicaciones, es decir, un repositorio donde los docentes de la región podrán acceder a recursos que promuevan el conocimiento y crear nuevas propuestas para motivar el aprendizaje de los estudiantes.” (EduApps, 2019, s.p.)

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general**

Conocer el impacto de las cuentas de las redes sociales de EduApps entre los docentes de las instituciones educativas que reciben sus contenidos.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Establecer la cantidad de seguidores de cada red social de EduApps.
- Identificar a los usuarios más participativos en cada red social de EduApps.
- Determinar los tipos de contenidos de las redes sociales del proyecto EduApps que generan más interacción por parte de los docentes del mismo.
- Especificar los tipos de contenidos de las redes sociales del proyecto EduApps más compartidos por los maestros que hacen parte del mismo.

### **4. REFERENTE TEÓRICO**

De acuerdo con Morán Quiñonez y Cañarte Rodríguez (2017, p. 525), el uso de las redes sociales debe estar encaminado a “La autenticidad, honestidad e imaginación”, con el fin de que exista la llamada

fidelización del cliente y que el contenido publicado sea atrayente, de calidad e interesante.

En consonancia con lo anterior, Uribe Saavedra (2014) indica que las redes sociales permiten un mayor relacionamiento con los clientes, y estos pueden conocer más sobre un producto o tema por medio de las mismas. De esta manera, las redes sociales se han convertido en un medio de comunicación y de relación; para ello las empresas han pensado en aplicar algunas estrategias de marketing en estas plataformas debido a su capacidad de llegar a muchas personas, debido a su bajo costo y popularidad. Para que las redes sociales ayuden al crecimiento de las empresas, su uso debe ser intensivo y complementarlo con acciones concretas y profesionales.

Finalmente, cabe anotar lo que afirma Beltrán (2017) respecto al tema. Él señala que las redes tienen doble funcionalidad: por un lado, la necesidad de crear una red de relaciones, y por otro, la capacidad de contactar al otro y de esta manera compartir datos o más contenidos. Además, plantea que es un espacio para poner en conversación las prácticas sociales, culturales y comunicacionales.

### **5. METODOLOGÍA**

Tipo de investigación: Cualitativa, con alcance descriptivo.

Diseño de investigación: Estudio de caso.

Población y muestra: Las cuentas de EduApps en las redes sociales Twitter, Facebook e Instagram.

Técnicas de recolección de datos: Observación sistemática de las publicaciones realizadas en las cuentas de las redes mencionadas del proyecto EduApps. Así mismo, entrevistas semiestructuradas con expertos en comunicación digital.

### **6. RESULTADOS**

Entre octubre de 2019 y febrero de 2020, los resultados generales de las publicaciones realizadas en cada red social son los siguientes:

En Twitter, en cuanto al número de impresiones, está tuvo un mayor alcance cuando se realizaban los sábados y en horas de la mañana. Mientras que, los contenidos que más captan la atención del público, son cuando los copys incitan al usuario a dar click en el link, y cuando están relacionados con lo interactivo (recursos como infografías o presentaciones creativas con imágenes y texto breve).

En Instagram, a pesar de que los contenidos y los copys invitan a la audiencia a la participación, las publicaciones no pasan de los 10 me gusta y hay cero comentarios. Entre el 6 al 12 de febrero de 2019 los 38 seguidores actuales de la cuenta, comenzaron a seguirla y desde entonces, no se ha aumentado la cifra. A partir del 17 de febrero del 2020, según las estadísticas de Actividades de la cuenta, nadie ha descubierto ni interactuado las publicaciones o el perfil en los últimos siete días.

Y en Facebook se han hecho 12 publicaciones. El primer post se realizó el 7 de octubre de 2019 y en él se habla sobre el uso que se le dará a la plataforma. Tuvo 169 visualizaciones, 6 me gusta, 3 comentarios felicitando el proyecto y 2 veces fue compartido.

Así mismo, existen 3 posts sobre un concurso constituido por varios retos. Durante la presentación de estos la plataforma del blog se cayó y se los retos se aplazaron. Durante la primera semana de noviembre Apartadó se inundó y los retos se aplazaron de nuevo; al final de noviembre

los profesores estaban en exámenes finales, luego llegó diciembre y salieron a vacaciones. Por esto al final los retos no se realizaron.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

- Beltrán, D.E. (2017). Redes sociales virtuales como dispositivos mediáticos contemporáneos. Cuadernos de Lingüística Hispánica, 30, 105-123. Recuperado de: [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/linguistica\\_hispanica/article/view/6190/6307#toc](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/linguistica_hispanica/article/view/6190/6307#toc)
- Ecosistema de contenidos para móviles (EduApps). (2019). Proyecto general. Recuperado de: <http://camaleon.com.co/upb/proyecto-general/>
- Henao, M. y Duque, M. (2019). Manual de Contenidos EduApps Ecosistema de contenidos para móviles. (Tesis inédita de pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Morán Quiñonez, C.J. y Cañarte Rodríguez, T.C. (2017). Redes sociales factor predominante en la fidelización del cliente. Dominio de las Ciencias, 3(4), 519-532. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6234736>
- Uribe Saavedra, F., Rialp Criado, J. y Llonch Andreu, J. (2013). El uso de las redes sociales digitales como herramienta de marketing en el desempeño empresarial. Cuadernos de administración, 26(47), 205-231. Recuperado de: [https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos\\_admon/article/view/7105](https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/7105)

## COWORKING E IDENTIDAD CORPORATIVA: LA PARADOJA DE LA IDENTIDAD CORPORATIVA EN ESPACIOS LABORALES COMPARTIDOS.

Marly Alejandra Bolaños Lopera, marly.bolanos@upb.edu.co  
Sarah María Montoya Gómez, sarah.montoya@upb.edu.co  
Isabella Giraldo Mesa, isabella.giraldo@upb.edu.co  
Valentina Calderón Villada, valentina.calderonv@upb.edu.co  
Docente José Luis Vahos Montoya, jose.vahos@upb.edu.co  
Facultad de Comunicación Social – Periodismo, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La conformación de comunidades colaborativas en entornos laborales compartidos como el coworking favorece procesos de identidad corporativa compartidos, pero paradójicamente puede debilitar procesos individuales de proyección de identidad de las empresas habitantes de estos espacios. Esta investigación propende por el estudio de los procesos de identidad corporativa (comunitarios y singulares) en el ecosistema coworking de la ciudad de Medellín a partir del estudio de casos soportados en ejercicios de observación no participante, encuestas con muestra intencionada y algunas entrevistas en profundidad. Dados los pocos estudios divulgados sobre estos fenómenos analizados de forma conjunta en América Latina, se prevé que los resultados de esta investigación se conviertan en la base para otros estudios, incluso, en fases subsiguientes de la investigación misma con posibilidades de aplicación multicampus.

**Palabras clave:** comunidad, cultura, innovación, organización, trabajo colaborativo

### 1. INTRODUCCIÓN:

La región no es indiferente a los cambios culturales, tecnológicos, sociales y organizacionales que ha promovido el reconocimiento de una nueva ola de industrialización soportada por las TIC y su apropiación en escenarios creativos, pluriculturales, multidisciplinares y flexibles. Se habla entonces del avance hacia una cuarta revolución industrial donde Medellín será el epicentro para América Latina.

Esto pone de manifiesto cambios culturales importantes en el seno de algunas organizaciones y la eclosión de formas

alternativas de organización del trabajo que permitan el diálogo permanente, multidisciplinar y la serendipia como punta de ancla para el desarrollo creativo. En este prometedor contexto se encuentra el coworking, una modalidad de organización de actividades laborales que ha crecido rápidamente en la ciudad que plantea retos interesantes de cara a procesos comunicacionales propios y singulares como la identidad corporativa, tanto de la empresa anfitriona (coworking) como de las diversas empresas habitantes del ecosistema (coworkers). Las dinámicas internas, los rituales, la configuración de los espacios, las actividades extra laborales, los espacios de socialización, entre otros, hacen parte de estas estructuras de interacción flexibles que fomentan la generación de un sello particular o ADN, no obstante, se parte de la premisa que cada empresa habitante también tiene sus singularidades y coexisten de forma dinámica pero no necesariamente armónica.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La identidad corporativa es un proceso singular que permite la diferenciación e identificación de las empresas a partir de unos atributos que asume como propios, pero si esta empresa está alojada al interior de otra y comparte recursos físicos con otras tantas (coworking) ¿qué pasa con los procesos de identificación que requiere ritos, comportamientos, historias, valores y espacios de socialización propios?

En tal sentido, el semillero de Investigación en Comunicación Organizacional, SE ORGANIZA, se plantea como pregunta de investigación ¿cómo se articulan los procesos de identidad corporativa en

escenarios laborales flexibles y colaborativos sin afectar la singularidad de cada empresa co-habitante?

Para tratar de dar respuesta a este interrogante, se apoya en otras preguntas orientadoras del trabajo investigativo:

¿Cómo funciona y qué desarrollo ha tenido el coworking en la ciudad de Medellín?

¿Cuáles son las singularidades de los procesos de identidad corporativa que se dan en algunas empresas de coworking (Selección, entrenamiento, comunicación, comportamientos, rituales, perfiles)?

¿Qué aspectos son comunes a las empresas y cuáles ayudan al establecimiento de atributos singulares y propios?

Conocer las dinámicas particulares del ecosistema coworking y sus procesos de identificación y diferenciación servirá para comprender de mejor forma estos nuevos escenarios laborales, identificar capacidades, competencias y retos profesionales de las disciplinas que convergen allí.

Así mismo, al tratarse de un fenómeno relativamente reciente en la región, y al no encontrar información de estudios aplicados al contexto local, esta investigación cuenta con un grado de novedad importante y servirá de referencia para estudios posteriores.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general**

Estudiar el desarrollo de los procesos de identidad corporativa en empresas de coworking de la ciudad de Medellín

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar el modelo de coworking como alternativa laboral emergente en el contexto regional.
- Comparar los procesos de identidad corporativa que se dan en distintos espacios de coworking de la ciudad. (Construcción de estudios de caso)
- Describir los aspectos convergentes y divergentes en los procesos de

construcción de identidad corporativa en los casos analizados.

## **4. REFERENTE TEÓRICO.**

### **Identidad y coworking**

La Identidad Corporativa es uno de los fenómenos más recientes del devenir propio de toda organización, pues de él se sustraen las características singulares de toda empresa sin importar su razón social, tamaño y público objetivo.

En tal sentido, "comprender las identidades nos ayuda a usar las herramientas existentes correctamente para incluir efectivamente la diversidad en la vida corporativa. (De Anca, C., y Aragón, 2018, p. 38). Y es que la comprensión de los procesos de identidad en las organizaciones tiene fuertes implicaciones comunicacionales, para lo cual cada empresa asume o define un perfil de identidad, que de acuerdo con Capriotti (2016) nos es otra cosa que que tomar decisiones sobre los atributos, que se pretenden asignarle a la organización. (...) y que, por supuesto, se tienen que comunicar. (p. 20).

No obstante, estas dinámicas de diferenciación y marcaje organizacional pueden verse afectadas por modelos laborales flexibles como el coworking en el que la pluralidad y la convergencia de distintas empresas, servicios y mercados bajo un mismo techo podrían configurar nuevas identidades o afectar las que ya venían consolidadas, pero al mismo tiempo favorecer la creatividad y la serendipia como ejes de la innovación.

Si bien, en nuestro entorno el fenómeno de los co-working parece reciente, el concepto como tal "originated in San Francisco in 2005, and has since morphed into a host of ideas and models ranging from drop-in desks in trendy lofts and converted warehouses [se originó en San Francisco en 2005, y desde entonces se ha transformado en una serie de ideas y modelos que van desde escritorios en lofts de moda y almacenes renovados]" (Mendizabal, A., 2014, p.180).

Un factor que puede minar un proceso de identidad singular pero que

paradójicamente puede fortalecer un proceso colectivo de identidad compartida es el concepto de comunidad. De acuerdo con Rus, A. y Orel, M (2015) el coworking puede ser definido como “global community of people dedicated to the values of collaboration, openness, community, accessibility, and sustainability in their workplaces [comunidad global de personas dedicadas a los valores de colaboración, apertura, comunidad, accesibilidad y sostenibilidad en sus lugares de trabajo]” (p. 1022). De acuerdo con los investigadores, estos valores con frecuencia se repiten de un espacio a otro, incluso al punto de crear manifiestos y reglas formales que fomentan este tipo de conductas, lo cual iría en detrimento de identidades singulares fuertes en las empresas co-habitanes.

## 5. METODOLOGÍA.

Para el logro a cabalidad de los objetivos propuestos, se ha diseñado una investigación de naturaleza no experimental, en tanto no se manipularán variables para obtener un determinado resultado. El alcance de la investigación opera en dos etapas cronológicamente dispuestas: exploración y descripción. De acuerdo con Cazau, P. (2006) “cada una tiene una finalidad diferente: primero se 'explora' un tema para conocerlo mejor, luego se 'describen' las variables involucradas (...) para obtener predicciones rudimentarias” (p. 25). En este sentido, desde el alcance exploratorio-descriptivo, se hizo una búsqueda de los conceptos que conforman el corpus de este trabajo en revistas científicas especializadas.

En la parte aplicada, se realizará un ejercicio de observación no participante con matrices de registro de observación, entrevistas en profundidad con los directores de los coworking y encuestas a los coworkers habitantes.

En cuanto al enfoque, obedece a una investigación cualitativa, puesto que “se basa en métodos de recolección de (...) como las descripciones y las observaciones (...) Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.” Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P.

(2010, p. 10) y en el análisis de algunos datos numéricos que permitan una descripción particularizada de los escenarios identificados a partir de la construcción de estudios de caso.

Para esto, se servirá de técnicas como entrevistas en profundidad con los directores o administradores de los coworking y encuestas sin representatividad estadística sino intencionada a los coworkers que cumplan con los parámetros de inclusión en el estudio.

### Definición de la muestra

La definición de la muestra opera en dos contextos: uno relacionado la cantidad de coworking y en segunda instancia, la cantidad de coworkers a encuestar en cada uno de ellos. A continuación, se precisan las consideraciones a tener de cara a la definición de la muestra.

### Selección de los coworking (espacios)

- **Antigüedad.**

La ciudad de Medellín ha aumentado significativamente el número de espacios coworking en los últimos dos años, principalmente en los sectores de El Poblado, Laureles y Conquistadores, no obstante, la corta edad de estos espacios no permite la consolidación de prácticas identitarias, en tal sentido, se tomarán en cuenta aquellos espacios de coworking que tengan una antigüedad igual o mayor a cuatro años de presencia en la región, tiempo suficiente para la eclosión de características singulares.

- **Diversidad**

Los coworking son habitualmente espacios de confluencia de distintas tipologías de empresas y allí radica buena parte de su riqueza como fenómeno de estudio, en tal sentido, el coworking válido para este estudio debe tener por lo menos la confluencia de diez empresas en su ecosistema.

### Selección de coworkers (habitantes)

- **Antigüedad**

La antigüedad es importante para obtener información relacionada con rituales, comportamientos, costumbres y demás

elementos propios de cada organización, en tal sentido, los coworkers deben tener una antigüedad no inferior a dos años, para que puedan dar cuenta con propiedad de estos fenómenos.

## 6. RESULTADOS PARCIALES

En Colombia, solo existen dos estudios que relacionan el concepto de coworking con aplicaciones locales: Bogotá (2020) y Manizales (2019), mientras que en otras latitudes latinoamericanas como Argentina y Chile los resultados sobrepasan las 20 referencias, lo cual explica lo emergente del fenómeno en nuestro contexto.

En la literatura revisada en idioma español, solo se puede dar cuenta de un texto producido en el año 2016 que vincula la identidad con el coworking.

Un 36% de los coworking asentados en la ciudad de Medellín tienen menos de tres años de apertura, lo cual es una señal inequívoca de la creciente dinámica del sector.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

Capriotti, P. (2016). Branding corporativo. Gestión estratégica de la identidad corporativa. Comunicación, (27), 15-22. Recuperado de: <http://bit.ly/2UBWIMO>

Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en ciencias sociales. Buenos Aires, 27. Recuperado de <http://bit.ly/30a315m>

De Anca, C., y Aragón, S. (2018). The Journey of Corporate Diversity in Tribal Times: Corporate Communities of Aspiration in MAPFRE. In Business

Despite Borders (pp. 35-47). Palgrave Macmillan, Cham. Doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76306-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76306-4_3)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. Recuperado de: <http://bit.ly/2Tdi6lk>

Mendizabal, A. (2014). Coworking at the Inc. Business in Calgary, 24(10), 180. Recuperado de: <http://bit.ly/2San4OI>

Rus, A., & Orel, M. (2015). Coworking: a community of work. Teorija in Praksa, 52(6), 1017-1038. Recuperado de: <http://bit.ly/2SrB06b>



## LA ESPIRITUALIDAD: UNA FORMA DE INTERVENIR EL AUSENTISMO LABORAL

Catalina Lugo Pulgarín, catalina.lugop@gmail.com  
Mauricio Sánchez Vanegas, mauriziosanchez@yahoo.es  
Sergio león Úsuga Pineda, sergio\_usuga@hotmail.com  
Docente Jonathan Andrés Rúa Penagos, jonathan.rua@upb.edu.co  
Facultad de Teología, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Es la concepción del hombre un aspecto que determina su actuar, de allí la importancia de hacer estudios que evidencien su esencia en los diferentes espacios. Desde el estado del arte de esta pesquisa, no hay estudios que muestren la relación entre la espiritualidad-religiosidad, la concepción de la vida, el trabajo y el ausentismo laboral. A través de un ejercicio etno-hermenéutico, se busca conocer la influencia de la espiritualidad en la cultura del cuidado y su relación con el ausentismo laboral desde una perspectiva de seguridad laboral. Se concluye que la gran mayoría de los empleados de la empresa Un Solo Proveedor tiene un sentido espiritual-religioso, quienes son, al mismo tiempo, los que tienen un menor índice de ausentismo laboral y perciben la seguridad como cuidado.

Palabras clave: Salud, Seguridad, Trabajo, Espiritualidad, Autocuidado, Ausentismo laboral.

### 1. INTRODUCCIÓN

En las empresas, el ausentismo laboral es una situación que constituye un desafío para todos aquellos que intervienen en la gestión organizacional y puede estar reflejado en situaciones de la vida cotidiana de los colaboradores que de una u otra manera buscan responder a los problemas que viven a diario. El poco apoyo desde las entidades que intervienen en la gestión de los riesgos laborales y los vacíos en la legislación no permite hacer controles que disminuyan tanto la frecuencia como la severidad de estas ausencias.

La primera parte de este trabajo presenta algunos elementos conceptuales relacionados con la cultura, espiritualidad, ausentismo laboral y cuidado. Posteriormente, analizaremos datos que

muestran un contexto de la problemática y el aporte de la espiritualidad en varios ámbitos laborales y momentos de la vida cotidiana. En la tercera parte, se inicia el análisis de datos mediante una encuesta que diseñamos partiendo de dos modelos evaluados en estudios anteriores. Por último, se hace el análisis de los resultados de las encuestas relacionado el ausentismo laboral, dando respuesta a los interrogantes planteados frente a la percepción de espiritualidad que tienen los trabajadores, el nivel de conciencia de la seguridad de los trabajadores y los comportamientos que afectan la cultura del cuidado en la organización y poder concluir estrategias que puedan ser llevadas a la práctica empresarial mediante la identificación de la influencia de la espiritualidad como una herramienta de intervención en la generación de la cultura del cuidado.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En el 2018 se presentaron 1,59 casos de ausentismo laboral por cada trabajador, un incremento frente a los 1,40 casos que se registraron en 2017. Así mismo, los días de ausentismo laboral por trabajador pasaron de 8,9 en 2017 a 9,1 en 2018; y la mayoría (55,3%) de las incapacidades por enfermedad general duraron entre uno y dos días. Ahora bien, los costos asociados al ausentismo laboral pueden llegar a ser 2,30% del salario de un trabajador (ANDI, 2019).

Debido a la importancia del factor humano en el ejercicio de la vida productiva y de servicio, la problemática del ausentismo laboral y la afectación en la salud del trabajador es necesario identificar los valores culturales. El reconocimiento de los valores antes mencionados es la base para la transición a una administración moderna, exitosa y de calidad total. Es el cuidado

como 'ethos' fundamental de lo humano y el "cuidado como modo-de-ser esencial" (Boff, 2002), lo que va haciendo al hombre constructor de un ambiente de cuidado de sí y del otro.

Esta investigación busca identificar una influencia relacionada entre el ausentismo laboral y la espiritualidad en la cultura del cuidado en la empresa Un Solo Proveedor (USP), a través de un ejercicio hermenéutico crítico, evidenciando la importancia que tiene en la gestión del riesgo en el trabajo y entender cuál es la relación que puede existir entre la espiritualidad y las causas de ausencias laborales en la empresa específica del sector alimento; analizar su relación con los ausentismos laborales y evaluar el tema de la espiritualidad en el trabajo y su tendencia ascendente y su consideración como una parte esencial e integral del desarrollo de la persona y la cultura organizacional.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Analizar la influencia de la espiritualidad en la cultura del cuidado en la empresa USP a través de un ejercicio hermenéutico crítico, evidenciando la importancia que tiene en la gestión del riesgo en el trabajo.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar la relación que existe entre el ausentismo laboral y las prácticas espirituales y/o religiosas que tienen los trabajadores.
- Comprender la percepción de la espiritualidad y el nivel de conciencia de la seguridad de los trabajadores en los diferentes momentos de su vida y sus implicaciones en la cultura del cuidado.

### **4. REFERENTE TEÓRICO**

Un tema de importancia en las empresas, como en la vida diaria, es el comportamiento humano. Este puede estar influenciado por una actitud creyente hacia un ser superior o por otra manera más simple y reactiva, más sensorial, que responde a cada estímulo que llegue a nuestra consciencia. Al igual que para toda persona formada en un arte o

ciencia, la dimensión deontológica del trabajo que cada ser humano realiza sea profesional o no, es parte de la ética. Son los principios éticos los que fundamenta el qué hacer en el sitio de trabajo. Es necesario la aplicación de estos principios universales y racionales, pero no son suficientes. Es también necesario humanizar estos principios gracias a la sensibilidad que surge como experiencia del conocimiento de la vulnerabilidad misma del trabajador, expresada en términos de riesgo de accidentalidad, incapacidad temporal o definitiva, rendimiento, estabilidad laboral, actitudes negativas, angustia psicológica e insatisfacción en el trabajo.

Es necesario el camino de la humanización y de principios de intervención que nos recuerden lo importante de volver a lo básico en el hombre y permitir la búsqueda de su ser, de los espacios que le permitan una esperanza, una tranquilidad y un estilo de vida basado en una espiritualidad pura, sana, desde el amor y el cuidado.

El filósofo Platón ya habló del ser humano como ser dual compuesto de cuerpo y alma entendiendo esta como espíritu, donde con la muerte del cuerpo el alma se liberaba, permaneciendo así lo esencial del hombre, su parte espiritual (Gorgias, 464b). El constructo espiritualidad es algo subjetivo y multidimensional donde cabe la interpretación que cada persona quiera dar de acuerdo con su modo de entender la vida. Es precisamente su subjetividad lo que hace que la espiritualidad se confunda en múltiples ocasiones con la religiosidad teniendo ambos conceptos puntos en común, sin ser coincidentes.

Omar & Florencia (2010) mencionan que el núcleo de la cultura está compuesto por valores, que son objetivos deseables que refuerzan, guían conductas y sirven como principios. Así, el estudio de la cultura se ha realiza principalmente a través de un conjunto de valores, derivado de análisis teóricos y estudios empíricos.

El factor religioso en el trabajo se aborda desde tres perspectivas: la primera, desde una concepción de la relación; la segunda, desde una concepción del significado; y la tercera, desde una concepción de

comunidad (Lynn, Naughton & Vander, 2008; Hill & Hood, 1999).

La espiritualidad en el trabajo y su relación con el desempeño organizacional se define como: El camino hacia la búsqueda de un profundo, comprensión sostenible, auténtica, significativa y holística del ser existencial y su relación e interconexión con lo sagrado y trascendente. La espiritualidad no es considerada una religión institucional, ya que se caracteriza por un carácter individual, inclusivo, no confesional y no tiene una adherencia a las creencias, rituales o prácticas de una determinado organización o tradición religiosa” (Karakas, 2010, p. X).

Medrano David & Eduardo Ahumada (2018) presentaron un estudio de caso, donde describían la percepción de los valores culturales en los empleados y su importancia en el desempeño en la industria maquiladora en México. Se consideró los valores culturales en tres aspectos: familia, religión y espiritualidad. La Religión entendida como una creencia concerniente a lo supernatural, sagrado o divino y al código moral, prácticas, rituales, valores e instituciones relacionadas con el mismo. La espiritualidad y los hallazgos principales indican que el valor de la familia y la religión por sí misma, tiene poca relevancia en el desempeño del trabajador, en cambio la espiritualidad, hace diferencia en la percepción que el trabajador tiene sobre su desempeño.

Yang & Fry (2018), en su estudio *The role of spiritual leadership in reducing healthcare worker burnout* explora la medida en que el liderazgo espiritual reduce el agotamiento entre el personal de laboratorio médico, mientras influye positivamente en el compromiso organizacional, unidad de trabajo productivo y la satisfacción de vida del trabajador.

## 5. METODOLOGÍA

Este es un estudio con paradigma histórico hermenéutico, correlacional, de corte transversal, de tipo cualitativo. Describe la relación entre variables como comportamiento, concepción de seguridad y percepción de la espiritualidad en los

trabajadores de la Empresa USP, ubicada en el municipio de Itagüí-Antioquia (Colombia). El estudio se realizó con una muestra de 32 persona, dividido en dos grupos iguales; el primero partió del ausentismo laboral tomados desde enero de 2016 hasta julio de 2018. El criterio de inclusión fue el siguiente: con mínimo tres ausencias en un periodo de un año y con ausencias de más de 10 días en el periodo evaluado. Y el otro grupo control, sin ausencias laborales en el mismo periodo. Se realizó una selección por conveniencia que fue recibida por parte del empleador, pero cumpliendo criterios de selección y exclusión.

Los instrumentos para la recolección de la información se diseñaron a partir del diseño de encuesta, partiendo de 3 metodologías aprobadas: Índice Religioso Adaptado de (Duke University” koening and Bussing, 2010), la Escala Fe en el Trabajo (Lynn, Naughton & Vander, 2008) y la encuesta de visión de la seguridad de Romero García Oswaldo (2012).

La encuesta se aplicó en el sitio de la empresa, durante horario laboral, con preguntas abiertas y cerradas según diseño. Se explica dudas durante el proceso y se responden a todos los ítems delante del entrevistado. Se analiza consolidación de datos. No se realizó sensibilización previa a la aplicación de la encuesta.

## 6. RESULTADOS

Con una muestra de 60,1% de género femenino y 30,9% masculino, en el estudio se observan los siguientes resultados:

El 44% de las personas entrevistadas tienen un grado de reconocimiento de ser religiosas, 44% religioso espiritual y un 6% de personas con adopción de un estilo de vida solo espiritual. El restante de la muestra el 6% no tiene presente ningún norte fuera de ellas.

Se observa que un 59% de las personas que no presentan ausencias laborales se encuentran en los grupos de religiosidad espiritualidad, religiosidad o espiritualidad.

El 28% de las personas ausentes se consideran religiosas y tiene incidencia en el ausentismo laboral.

Un 82% conciben la seguridad como demanda interna, el 37% de este grupo son ausentes, lo que indica que aquellos que no presentan ausencias tienen una concepción de la seguridad basada más en el cuidado.

El 55% de los encuestados muestra un desinterés por el cuidado, de este grupo el 58% corresponden a las personas que presentaron ausencias en el periodo evaluado.

## 7. CONCLUSIONES

Identificar la influencia de la espiritualidad en la cultura del cuidado en la empresa USP, a través, de un ejercicio hermenéutico crítico, evidencia la importancia que tiene esta experiencia humana en la gestión del riesgo en el trabajo.

La observancia del cuidado se da con mayor influencia en el grupo con menor ausentismo laboral que a su vez tienen un grado de religiosidad o espiritualidad.

La gestión del riesgo laboral se ve influenciado por la concepción de la seguridad que muestran los trabajadores. Aquellos que no presentaron ausencias en el periodo evaluado tienen un concepto de la seguridad basada en el cuidado (demanda interna).

La empresa deberá crear estrategias que vinculen la seguridad laboral al contexto del ser y en la conciencia del cuidado, aplicando propuestas sobre la evaluación de la influencia de la espiritualidad como causa del ausentismo laboral y una herramienta que permita una reflexión sobre la importancia del cuidado y la autorregulación desde los niveles de conciencia de los trabajadores.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

ANDI. (2019). Resultados de la quinta Encuesta de Ausentismo Laboral e

Incapacidades, elaborada por el Centro de Estudios Sociales y Laborales. Tomada página web <http://www.andi.com.co/Home/Noticia/15604-andi-presento-resultados-dela-encuesta>, 28 enero 2020.

Boff, leonardo. (2002). & Vander, 2008; Hill & Hood, 1999).El cuidado esencial. Madrid: Trotta.

Karakas, F. (2010). Spirituality and performance in organizations: a literature review. *Journal of Business Ethics*, 94(1).

Koenig, H. G., & Büssing, A. (2010). The Duke University Religion Index (DUREL): A Five-Item Measure for Use in Epidemiological Studies. *Religions*, 78-85

Omar, A., & Florencia Urteaga, A. (2010). El impacto de la cultura nacional sobre la cultura organizacional. V. 9, No.1, 79-92. Bogotá, Colombia: Universidad Psicología.

Platón. Gorgias. En: Diálogos, volumen II. Madrid: Gredos.

Lynn, M. L., Naughton, M. J., & VanderVeen, S. (2008). Faith at Work Scale (FWS): Justification, Development, and Validation of a Measure of Judaeo-Christian Religion in the Workplace. *Journal of Business Ethics*.

Medrano López D. & Ahumada Tello E. (2018) Perception of cultural values in employees and their importance in performance in the maquiladora industry, *Contaduría y Administración* 63 (3), P 1-28.

Mari Yang & Louis. W. Fry. The role of spiritual leadership in reducing healthcare worker burnout. *Journal of Management, Spirituality & Religion*. Volumen 15 No 4, P 305-324.

Romero García, O. (2012).

# UNA VISIÓN SOBRE LAS COMUNIDADES ECLESIALES DE BASE EN LA CHINCA, MEDELLIN

Hildamar Higueta Higueta, hildamarguita@gmail.com  
Docente Jonathan Andrés Rua Penagos, jonathan.rua@upb.edu.co  
Facultad de Teología, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El presente artículo pretende dar a conocer los resultados de la vivencia de las comunidades eclesiales de base (CEBs) en la parroquia Nuestra Señora de Chiquinquirá “La Chinca” y su relación con las primeras propuestas, haciendo énfasis en el aspecto histórico, utilizando el paradigma histórico – hermenéutico, con un enfoque mixto, mediante el método de sistematización de experiencias. Para la recolección de datos se utilizaron entrevistas, grupo focal y relatos de vida. Se analizó la información a través de un ejercicio interpretativo. En La Chinca se vive hoy la fraternidad, el amor y la tolerancia, lo que permite concluir que la experiencia de CEBs que se ha vivido en la parroquia obedece al Espíritu que las inspiró.

**Palabras clave:** comunidades Eclesiales de Base, Fraternidad, Historia, Evolución.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se pretende conocer la realidad de las Comunidades Eclesiales de Base (CEBs) de la parroquia Nuestra Señora de Chiquinquirá en cuanto a su semejanza con las comunidades propuestas principalmente en las Conferencias Generales del Episcopado Latinoamericano de Medellín y Puebla. Para esto, era necesario conocer el origen de las pequeñas comunidades, comparándolo con su actual vivencia. La Arquidiócesis de Medellín, a través del arzobispo Monseñor Ricardo Tobón Restrepo, invita a la formación de pequeñas comunidades, para llevar a las parroquias a ser comunidad de comunidades. En este contexto, las CEBs fortalecen la pastoral parroquial, formando discípulos misioneros comprometidos con el anuncio del evangelio, tanto a nivel personal en su vida cotidiana, como a nivel comunitario,

fortaleciendo la pastoral parroquial con agentes que han vivido procesos de conversión y seguimiento de Jesús en su experiencia de vida comunitaria. El resurgimiento de las CEBs no se encuentra documentado y era nuestro deseo presentarlo a la comunidad científica.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

A raíz del lanzamiento de la misión continental posterior a la Conferencia Episcopal de Aparecida, Brasil, hay un resurgimiento en Medellín de pequeñas comunidades llamadas CEBs, pero se desconoce su proceso de formación y su semejanza con las comunidades originales mencionadas en el Concilio Vaticano II y en las Conferencias Episcopales de América Latina y el Caribe.

Identificamos varias causas de esta situación entre las que podemos mencionar: Después de la Conferencia Episcopal de Aparecida, Brasil, se da el lanzamiento de la Misión Continental en Medellín, el 14 de mayo de 2011 por parte de Mons. Ricardo Tobón Restrepo, dando pie a que una experiencia de pequeñas comunidades ya existente en la ciudad que venía formándose en misión continental, se empiece a probar en la parroquia La Chinca, donde se hace una prueba piloto con el aval y acompañamiento del párroco Leonardo Nicolás Martínez; a la par de la prueba piloto, se fueron incorporando las pequeñas comunidades ya formadas a las parroquias, con el apoyo de Mons. Hugo Alberto Torres Marín. Por sugerencia de Mons. Ricardo Tobón Restrepo, estas experiencias antes mencionadas asumen el nombre de CEBs.

Además de lo anterior, algunos laicos tienen el ánimo de formar pequeñas comunidades, pero han tenido poco acompañamiento por parte de los sacerdotes; en varias

oportunidades, cuando hay nombramiento de nuevo párroco donde hay CEBs, este por darle gusto al Obispo de turno o porque según ellos no les gustan las comunidades o el sistema cambian su nombre a otro sistema de pequeñas comunidades o les cierran las puertas. Por último, no existe en Medellín un proceso articulado de CEB, entre estas nuevas comunidades y las nacidas después de la Conferencia Episcopal de Medellín.

Esto trae como consecuencia desconfianza o falta de acompañamiento por parte de algunos sacerdotes porque algunas comunidades vienen de movimientos laicales o porque ya existe otro sistema de pequeñas comunidades en la parroquia; por lo tanto, el párroco no necesariamente las acoge. Al llegar muy rápidamente, las comunidades formadas en la parroquia no son bien recibidas por los agentes pastorales porque sienten que no necesitan recibir formación para ser coordinadores de nuevas comunidades; hay desarticulación entre las comunidades de esta nueva experiencia y las comunidades que surgieron posteriores a la Conferencia Episcopal de Medellín; no hay sistematización general de las CEBs; además, hay deserción de algunos integrantes al no ver orden en el sistema, entre otros.

Ante la pregunta ¿Cómo es la recepción de las Comunidades Eclesiales de Base en la parroquia Nuestra Señora de Chiquinquirá, en Medellín? Surgen varias preguntas específicas ¿Cómo fue el origen de las CEBs? ¿Cuál fue la propuesta sobre CEBs de las Conferencias Episcopales de Medellín y Puebla? ¿Por qué esta vivencia de CEBs hoy en Nuestra Señora de Chiquinquirá?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Analizar la recepción de las Comunidades Eclesiales de Base en la parroquia Nuestra Señora de Chiquinquirá, Medellín.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Describir el origen del as Comunidades Eclesiales de Base en Medellín.
- Evidenciar la propuesta sobre CEBs de las Conferencias Episcopales de Medellín y Puebla.
- Explorar la vivencia de CEBs hoy en Nuestra Señora de Chiquinquirá.

### **4. REFERENTE TEÓRICO**

Las Comunidades Eclesiales de Base empiezan a gestarse en América Latina por la necesidad del pueblo (Besret, B., & Schreiner, B., 1977), en medio de un continente convulsionado por la injusticia y los movimientos sociales y políticos propios de mediados del siglo XX. Son una propuesta innovadora y transformadora tanto para la Iglesia como para la sociedad, para hacer de las parroquias una comunidad de fe, catequesis (Cavallin, A. F., 1986), de culto y de caridad.

La CEB es una idea original de la pastoral latinoamericana, a pesar de que se encuentren analogías en otros continentes. Aquí las "experiencias" de CEB aparecen a partir de la década del cincuenta (especialmente en Brasil, Chile y Panamá) La primera orientación del gran despertar pastoral en Latinoamérica fue hacia la necesidad y replanteamiento de la acción de la Iglesia (Marins, 1975).

El Concilio Vaticano II recoge esta experiencia de América Latina y de otros continentes abriendo una puerta para el trabajo pastoral de los laicos que de la mano de presbíteros y diáconos se preparan para su trabajo en la Iglesia, revitalizando su bautismo (Luchetti Bingemer, M., 2010), reconociendo las comunidades como fuente de vida eclesial (Couthino, S. R., 2009)., son reafirmadas por las Conferencias Generales del Episcopado Latinoamericano en Medellín (1968) y Puebla (1979).

En su opción por los pobres y los oprimidos, muchas CEBs sufrieron un proceso de degradación y aparente exterminio al verse salpicadas por la Teología de la liberación, proceso vivido en Colombia, donde algunos sacerdotes se enlistaron en las filas de las guerrillas en su ánimo por la igualdad de

derechos para todos y en su trabajo por los menos favorecidos.

También se sabe del impacto a nivel político y social de las comunidades al apoyar la organización de los trabajadores para reclamar sus derechos formando sindicatos y proponiendo sus propios candidatos a cargos políticos. Sin embargo, en toda esta historia siguen vigentes la inclusión, la preocupación por los pobres y la lucha por llevar el mensaje esperanzador del Evangelio a todos los niveles de la sociedad.

Las Comunidades Eclesiales de Base son grupos pequeños de personas que se reúnen semanalmente con el ánimo de integrarse, crecer en la fe y proyectarse a un servicio a la humanidad, en el ambiente parroquial, para compartir su fe al estilo de las primeras comunidades cristianas (Hechos 2, 42-47), con el fin de vivir la única vida y misión de la Iglesia, según los dones y carismas de cada uno, bajo los principios de amor, tolerancia, respeto, misericordia y caridad. Ellas han tenido un largo camino histórico en la Iglesia (Novaes, R., 1995).

Su nombre: son comunidades por su forma de pastoral comunitaria en pequeños grupos homogéneos y fraternos que comparten su vida; son eclesiales por su identidad, nacidas en la Iglesia y para la Iglesia que comparten su fe en comunión con sus pastores; son de base, porque incluyen al pueblo creyente y humilde que se organiza desde la fe.

Las Comunidades de base “surgen y se desarrollan en el interior de la Iglesia, permaneciendo solidarias con su vida, alimentadas con sus enseñanzas, unidas a sus pastores. Nacen de la necesidad de vivir todavía con más intensidad la vida de la Iglesia o del deseo de una dimensión más humana que difícilmente pueden ofrecer las comunidades eclesiales más grandes, sobre todo en las grandes ciudades contemporáneas que favorecen el anonimato y la masificación... Se quieren reunir para escuchar y meditar la Palabra de Dios, para los sacramentos, el ágape fraternal de las personas que la vida misma encuentra ya unidas en la lucha por la justicia, la ayuda fraterna a los pobres, la promoción humana” (Pablo VI. E.N. n. 58).

## 5. METODOLOGIA

La metodología para este proyecto de investigación fue el paradigma histórico – hermenéutico, con un enfoque mixto, mediante el método de sistematización de experiencias. Para la recolección de datos se utilizaron entrevistas, relatos de vida y grupo focal.

Muestra: integrantes de una de las CEBs (12 personas) que participó en la prueba piloto realizada en 2.011 en la parroquia la Chinca, para dar inicio al programa de fraternidades pastorales. Para analizar la información fue la interpretación.

## 6. RESULTADOS

Los integrantes de la comunidad que se escogió para aplicar los relatos de vida y hacer el grupo focal, afirmaron haber crecido en el conocimiento de la Iglesia:

Así como haber crecido en la fe, otros han tomado conciencia de la misión en la parroquia, vinculándose como proclamadores de la Palabra, ministros de la Eucaristía, les ha servido tanto para su formación, crecimiento en el amor y conocimiento de Cristo [...]. Se han acercado y han vivido el amor y la fraternidad, también les ha llevado a darle un verdadero sentido a la Eucaristía, han vivido procesos de conversión (GF1)

Coincidieron en afirmar que una CEB es un pequeño grupo de discípulos, cuyo objetivo principal es la fraternidad y compartir la Palabra de Dios. El nombre de CEB obedece a Comunidad: muchas personas alrededor de la fraternidad y el crecimiento en el amor y la amistad con el otro; eclesial: nace y dan fruto en la Iglesia en los diferentes servicios como lectores, catequistas e incluso como coordinadores de nuevas comunidades; de base: son columnas como las de una casa, todos cabemos por el solo hecho de ser cristianos, porque está incluido todo el pueblo de Dios. Por su parte, los entrevistados confirman lo dicho anteriormente, mostrando que una pequeña comunidad es la estructura donde nace y se sostiene la Iglesia, donde hay estudio de la Palabra, conocimiento de la vida de la fe y de la Iglesia, y vida en fraternidad, está fundamentada en tres

pilares: Palabra de Dios en la Lectio Divina; vida sacramental y celebrativa, celebración dominical e iniciación cristiana; y la Vida fraterna. Las pequeñas comunidades son las células y futuro de la Iglesia, es la vida de la Iglesia hecha concreta en unas personas.

La Iglesia nace en pequeñas comunidades, no en una gran masa: las pequeñas comunidades se forman con el pueblo, las CEBs florecieron mucho, todo el mundo quería vivir en pequeña comunidad, pero por la situación social tan compleja asociada a la pobreza, la dignidad y la política, sufrieron el embate de la realidad política del momento, confundiendo con algunas ideas políticas, perdiendo su objetivo real evangélico, entrando en crisis en Brasil (Bidegain, G. M, 1993)., Colombia y en muchos países. Cuando se quiere renovar la pastoral de la Arquidiócesis de Medellín, Mons. Ricardo Tobón da la orientación de volver a recuperar la vida en pequeña comunidad, dando la apertura para recuperar las CEBs en su origen. Ya existían las comunidades del Camino Neocatecumenal, el Sistema Integral Nueva Evangelización y las Comunidades Eclesiales para el Reino.

El padre Leonardo Martínez y el señor Rodrigo Montoya, conocidos en el SINE cuando estaba iniciando en Medellín con Mons. Darío Monsalve e Ignacio Rico, empezaron a investigar lo que en los orígenes pretendían las CEBs y fueron configurando la experiencia para iniciarla en la parroquia La Chinca, cuyos feligreses eran de estrato medio-alto y se pensó, en principio, que no era buena idea iniciar allá. En medio de ello, tuvo excelentes resultados, muy buena respuesta a las convocatorias y en el primer año (2011) alcanzaron doce comunidades. Al presentar la experiencia al señor Arzobispo, se congeló el proceso para evaluarlo, para evitar desviaciones. Mientras tanto, maduraron el proceso, acompañando las comunidades existentes, revisando y produciendo material, organizando los procesos.

Todos los miembros de las CEBs, en la Chinca, se fueron vinculando en las diferentes actividades de la parroquia,

fortaleciendo la pastoral, buscando que todos los integrantes de las pequeñas comunidades empezaran a sentirse útiles y se apropiaran de las diferentes actividades parroquiales, siendo el hostiariado el primer ministerio que asumieron: recibir a las personas que llegaban a la Eucaristía en las puertas. Cuando ya fueron aceptadas en la Arquidiócesis, se ubicaron las comunidades existentes llegando rápidamente a muchas parroquias. Como resultado se validaron los sistemas de evangelización: Catecumenado, CER, SINE y CEB. Así nació la experiencia de CEBs que inicialmente se llamó fraternidades pastorales.

Tras la salida del movimiento “Corporación la Comunidad”, del señor Rodrigo Montoya, el proyecto de pequeñas comunidades continuó con el acompañamiento de Hildamar Higueta y un grupo de laicos. Cuando la prueba piloto en la parroquia fue evaluada y aceptada, Rodrigo Montoya y el padre Leonardo Martínez comenzaron a ubicar esas comunidades en las parroquias a las cuales pertenecían geográficamente, con el acompañamiento de Mons. Hugo Torres.

En cuestión de meses llegaron a más de 20 parroquias porque eran comunidades que habían salido del movimiento y llevaban varios años de crecimiento, se les hizo un acompañamiento cercano dando formación en eclesiología de comunión y acompañando el proceso en todas las parroquias. Con la documentación y el informe que presentó Mons. Hugo Torres, más lo que Mons. Ricardo Tobón pudo verificar en La Chinca, decidió acogerlas y aprobarlas como sistema oficial de la Arquidiócesis, dándoles el nombre de CEBs. Cuando se va Mons. Hugo Torres es nombrado el padre Orlando Gallego para hacer un acompañamiento y más tarde a Mons. Mauricio Vélez que es en este momento quien pule y acompaña el sistema para garantizar que las CEBs recojan lo que la Iglesia quiere, que tengan una eclesiología clara.

## 7. CONCLUSIONES

La Iglesia, viendo la necesidad del pueblo que sufre por la injusticia social y política de



mitad del siglo XX, decide formar CEBs, experiencia que se vivía en algunas partes de Europa y América Latina. Después del Concilio Vaticano II y las Conferencias Episcopales de América Latina y del Caribe, se promueve la formación de pequeñas comunidades, dando participación a los laicos con la ayuda de presbíteros y diáconos en comunión y dependencia con los obispos, impulsando las CEBs para vivir la fe sencilla del pueblo, teniendo como fundamento la Eucaristía. Algunos autores afirman que la experiencia de CEBs es propia de América Latina.

La propuesta sobre las CEBs en las Conferencias Episcopales de Medellín y Puebla es llamarla célula inicial de evangelización, el primer y fundamental trabajo es responsabilizarse por la expansión y la riqueza de la fe, volviéndose una Iglesia más cercana a la vida de su pueblo, vinculando al laico, ayudándolo en su formación eclesial para vivir en comunidad dentro de sus parroquias con el apoyo del clero y los diáconos, vivir en comunión y dependencia del obispo, da recomendación al clero y a los diáconos de formarse y formar CEBs, son focos de evangelización y motores de liberación y desarrollo del Pueblo de Dios.

En la parroquia de La Chinca se vive hoy un ambiente de crecimiento en la fe, conocimiento de la Iglesia, conciencia de la misión parroquial, seguimiento de Cristo reflejado en la vivencia de la fraternidad, el amor y la tolerancia; han vivido la experiencia de CEBs desde hace 7 años, haciéndose conscientes de su participación dentro de la Iglesia, formándose y viviendo procesos de conversión, lo que apunta a la propuesta original de Las Conferencias Episcopales de América Latina y del Caribe, a saber, formar el laico para que conociendo el Evangelio, viva de acuerdo a él y con la

ayuda de los pastores de la Iglesia, una vez formados ayuden a otros a vivir el evangelio. Esto nos permite concluir que la experiencia de CEBs que se ha vivido en la parroquia obedece al Espíritu que las inspiró. La propuesta que Jesús extendió a los discípulos y a través de ellos a la humanidad entera (Hechos2, 44-46).

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Besret, B., & Schreiner, B. (1977). Desde la base, hacia una Iglesia nueva. Española.

Bidegain, G. M. (1993). Comunidades Eclesiales de Base (CEBs) en la formación del partido dos trabalhadores. Historia crítica, 1-18.

Cavallin, A. F. (1986). Documento base, breve estudio sobre la catequesis en Comunidades Eclesiales de Base. Instituto Teológico pastoral del CELAM.

CELAM. (1968). Documentos finales de Medellín, II Conferencia general del episcopado latinoamericano, Medellín.

Couthino, S. R. (2009). Comunidades Eclesiais De Base: Presente, passado e futuro. Interações: Cultura e Comunidade, 173-185.

Luchetti Bingemer, M. (2010). Luchetti Bingemer, MC (2010) El Bautismo fuente del ministerio cristiano. Selecciones de teología. España: Librería Sicomoro.

Marins, J. (1975). Comunidades eclesiales de base en américa latina. Concilium, 27-37.

Novaes, R. (1995). Raices y alas. Cambios y constantes en las comunidades de base. Nueva Sociedad., 70-81.

## LA INFLUENCIA DE LA ERA DIGITAL EN LA CONFIGURACIÓN DE LOS VÍNCULOS ENTRE LOS JÓVENES DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.

Maribel Vanegas Vélez, maribel.vanegas@upb.edu.co  
Docente Jonathan Rúa Penagos, jonathan.rua@upb.edu.co  
Facultad de Teología, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Nos encontramos en una nueva era, que gira en torno a la utilización generalizada de las nuevas tecnologías y el uso del internet, denominada "era digital". Este nuevo tiempo hace evidente un vertiginoso cambio científico tecnológico, que ha venido dando lugar a la sociedad de la información, marcada por la globalización y la utilización de herramientas con las que manejamos nuestro entorno. Esto no solo transforma el mundo que nos rodea, también cambia notoriamente las maneras de proceder y las prácticas de quienes las utilizan. Es evidente que la tecnología se instaló en nuestra cotidianidad y ha ido modificando la relación del sujeto con su entorno, con su tiempo y con sus necesidades, trastocando los modos de vínculo con la naturaleza, los otros y con nosotros mismos. Esto va creando a su vez una nueva forma de cultura, denominada "cultura digital", la cual establece nuevas estructuras sociales y novedosas formas de organización, intercambio y comunicación. Este trabajo investigativo analiza la influencia que la era digital está teniendo en la configuración de los vínculos entre los jóvenes. Mediante un proceso dialógico con la realidad, nos acercamos al mundo de los jóvenes de la Universidad Pontificia Bolivariana, para conocer e interpretar lo que sucede en este fenómeno social mediado por la virtualidad; utilizamos diferentes técnicas para la recolección de la información en este ejercicio investigativo, para iniciar un análisis documental, conociendo lo que se ha hablado en el entorno académico e investigativo relacionado con el tema; y una encuesta en el campus universitario a 25 jóvenes, acercarnos con una mayor profundidad a esta realidad y reconociendo lo que allí acontece en relación con la influencia de la era digital y la configuración de los vínculos actuales que establecen los jóvenes entre sí.

Palabras clave: era digital, vínculos y relaciones, relaciones online, relaciones offline, jóvenes universitarios.

### 1. INTRODUCCIÓN

La era digital, en pro de la transformación e inmersión de nuevas tecnologías posibilitadoras del desarrollo humano, está generando nuevas formas de interacción y configurando novedosas estructuras sociales mediadas por la virtualidad, que dejan atrás unas costumbres clásicas de socialización, proponiendo medios prácticos, que ofrecen un recurso inmediato para eliminar los obstáculos espaciotemporales (Velarde & Casas, 2018).

Los nuevos métodos de relación propuestos desde la virtualidad, generan la necesidad de utilizar otros escenarios para la configuración de vínculos; lo cual se observa de una manera clara en la Universidad Pontificia Bolivariana, ya que en los espacios pensados por la institución para potencializar la convivencia y el encuentro, los estudiantes generalmente prefieren utilizarlos para tener una interacción mediada por la tecnología, lo cual disminuye la posibilidad de establecer diálogos profundos donde se dé valor al contacto físico, el intercambio de miradas, gestos corporales y faciales, que permiten captar la emoción real experimentada por el encuentro cara a cara. Partiendo de lo anterior, en este proyecto pretendemos acercarnos al mundo de los jóvenes universitarios y conocer la influencia que la era digital está marcando en la configuración de sus vínculos; teniendo claro que la intención en ningún momento es dar un juicio a priori, sino dejarse sorprender por el impacto de dichas tecnologías y por los cambios que representa este fenómeno virtual, sin dejar de lado la reflexión en torno a la importancia del contacto físico que genera calidez, confianza y posibilidad de toparse con lo humano para generar

vínculos y relaciones. La era digital es facilitadora de esas interacciones humanas y por sus múltiples herramientas virtuales ofrece al joven universitario un escenario atractivo para establecer contacto con otros, de manera que su inmediatez, versatilidad, funcionalidad e innovación, hace que este medio sea uno de los recursos más usados para la comunicación y los vínculos que la mayoría establece. Lo anterior, nos permite nombrar que en la actualidad hay dos entornos para comunicación, el virtual (online) y el presencial (offline) que son igualmente comunes y forman parte habitual de la vida cotidiana de las personas, en especial entre los jóvenes, considerando que en estas edades ambas identidades no se oponen, sino que se complementan perfectamente. Es por esto que el uso habitual de estas tecnologías digitales influencia hoy la manera en la que se están configurando las relaciones, entrañando en ocasiones el riesgo de que la comunicación pueda volverse fría, por su inmediatez y más proclive a las tergiversaciones. Se hace necesario conocer en profundidad lo que está pasando en este escenario e invitar a los jóvenes a tomar consciencia de la urgencia de buscar que ambas formas de comunicación se den en complementariedad, sin dejar de lado aquellos elementos que tienen gran importancia y son vitales para hacer del encuentro con el otro, una experiencia que privilegie lo humano.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto de investigación se plantea la siguiente pregunta orientadora, ¿cómo es la influencia de la era digital en la configuración de los vínculos entre los jóvenes de la Universidad Pontificia Bolivariana? y se trazan las siguientes preguntas para dar un horizonte más amplio al ejercicio investigativo ¿Cómo se dan los vínculos de los jóvenes en la era digital? ¿Qué estrategias implementa la Universidad Pontificia Bolivariana para generar interacción física entre los jóvenes? ¿Cómo se caracterizan las preferencias en los modos de relación de los jóvenes de la Universidad Pontificia Bolivariana? En la actualidad estamos presenciando un fenómeno en constante evolución, la

aparición de los dispositivos tecnológicos de información como las computadoras, los teléfonos móviles, las tabletas electrónicas; sumadas a la posibilidad y facilidad del acceso a internet, han causado la reconfiguración de las formas en que los seres humanos reciben, interpretan, administran y transmiten la información, posibilitando el desarrollo de otros procesos de comunicación, interacción y vínculo mediados por el uso de la virtualidad. Este nuevo escenario donde también se tejen las relaciones en la actualidad, lo caracteriza la bidimensionalidad que media entre una realidad virtual (online) y una realidad no virtual (offline) a la vez que afecta los comportamientos individuales y colectivos dentro y fuera de la red. Así, los fenómenos sociales se trasladaron a la virtualidad sufriendo mutaciones que representan nuevas áreas de investigación. De esta manera, es válido preguntarse cómo la utilización de redes sociales y aplicaciones virtuales influyen el modo en que los sujetos actúan, se relacionan y generan un vínculo. Lo anterior fundamenta la importancia de trabajar este proyecto de investigación desde la reflexión en el mundo de los jóvenes, ya que ellos son los más sensibles al atractivo de la realidad virtual y su mundo gira en torno a una cultura digital que sobrepone sus características propias como la facilidad de acceso, la versatilidad, la inmediatez y la simultaneidad; a la experiencia del contacto, el encuentro, la cercanía y la privacidad como bases fundamentales para lograr vínculos más profundos, confiables y trascendentes. Existe una tendencia a pensar que las nuevas formas de comunicación e interacción en la virtualidad podrían reemplazar las formas tradicionales, no obstante, es vital llevar a los jóvenes a tomar consciencia de la urgencia de buscar en estas formas de comunicación una complementariedad que permita y privilegie lo humano que acontece en la relación presencial; sin desconocer las posibilidades y bondades de ella.

## **3. OBJETIVOS.**

### **3.1. General:**

Analizar la influencia de la era digital en la configuración de los vínculos entre los jóvenes de la Universidad Pontificia Bolivariana.

### **3.2. Específicos:**

- Interpretar lo que sucede en este fenómeno relacional de los jóvenes mediado por la virtualidad.
- Indagar sobre las estrategias que implementa la Universidad Pontificia Bolivariana para generar interacción física entre los jóvenes
- Caracterizar las preferencias en los modos de relación de los jóvenes de la Universidad Pontificia Bolivariana.

## **4. REFERENTE TEORICO**

Nos encontramos en una nueva era denominada era digital, a pesar de que muchos de nosotros nacimos cuando todo era analógico. Esta nueva era gira en torno a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) la Unesco (2005, citado por Sánchez & Robles, 2016) expanden las posibilidades de la comunicación, generando nuevas culturas que posibilitan el desarrollo de otras habilidades y formas de relación. Según lo anterior, se está llevando a cabo cambios profundos y transformaciones de una sociedad que se mueve en un mundo globalizado. Dichos cambios suponen una verdadera revolución que nos toca vivir. La era digital ha venido para quedarse definitivamente entre nosotros y se manifiesta a través de una verdadera revolución tecnológica (Internet, ordenadores, dispositivos y herramientas TIC, foros, chats, blogs, medios de comunicación, etc.) que está transformando de manera clara y profunda los hábitos, el lenguaje, la vida, las costumbres y configurando nuevas estructuras sociales, creando una nueva cultura "la cultura digital", que desafía los límites tradicionales espaciotemporales (Núñez, García & Hermida, 2012). Las TIC permiten aumentar continuamente la cantidad y variedad de las relaciones que entablamos, la frecuencia de nuestros contactos interpersonales o la variación en las expresiones de las relaciones ya establecidas. En muchos sentidos, este tipo de tecnologías constituyen nuevos marcos de socialización. Dentro de las TIC, una de las herramientas más utilizadas en la era digital es la plataforma de comunicación denominada WhatsApp, ya que ofrece una comunicación de forma rápida y sencilla. Este medio, es una fuente socializadora en constante

cambio, que ofrece un recurso atractivo por su inmediatez, su plasticidad y su capacidad de generar vínculos interpersonales y maneras relacionales distintas a las clásicas (cara a cara). Según las investigaciones, los dos entornos de comunicación actual, el virtual y el presencial, son igualmente comunes y forman parte habitual de la vida cotidiana de las personas, especialmente entre los y las jóvenes, considerando que en estas edades ambas identidades no se oponen, sino que se complementan perfectamente. Según lo antes mencionado, de que las herramientas digitales, más específicamente los smartphones, son un mecanismo facilitador de sociabilidad e interacción entre los seres humanos, sigue abierta la pregunta sobre la necesidad que tiene el individuo de estar presente en tiempo y lugar con su receptor de forma física, es un factor irremplazable en el proceso de la humanización y comunicación.

Para Prensky (2010), los universitarios de hoy constituyen la primera generación de los llamados nativos digitales formada en los nuevos avances tecnológicos, a los que se han acostumbrado por inmersión al encontrarse, desde siempre, rodeados de ordenadores, vídeos y videojuegos, música digital, telefonía móvil y otros entretenimientos y herramientas afines.

El mismo autor, define por "Inmigrantes Digitales" a los que por su edad no han vivido tan intensamente ese aluvión tecnológico, pero obligados por la necesidad de estar al día, han tenido que formarse con toda celeridad en ello. Al igual que cualquier inmigrante, han aprendido –cada uno a su ritmo- a adaptarse al entorno y al ambiente, pero conservando siempre una cierta conexión con el pasado. Estas personas, por lo general, piensan, procesan la información y tienen un modo de relacionarse significativamente distinto a sus predecesores.

## **5. METODOLOGÍA**

Este proyecto de investigación se realizó desde el paradigma histórico hermenéutico, como medio para buscar, interpretar y comprender el fenómeno presente en la influencia de la era digital en la configuración

de los vínculos entre los jóvenes de la Universidad Pontificia Bolivariana. En palabras de Schleiermacher, este ejercicio nos permitirá acercarnos a esa situación objetiva e interactuar dinámicamente con ella; a partir de la pregunta como medio posibilitador de cuestionamiento e invitación a iniciar un proceso dialogal con esa realidad específica, buscando una mayor comprensión de lo que sucede.

Es importante aclarar que dicha investigación nos dará una mirada más amplia del contexto, lo que nos permitirá conocer y describir la forma en que se desenvuelven las relaciones de las personas implicadas; esto lo haremos desde un enfoque cualitativo. El método es la revisión de vida, que permitió ver, juzgar y actuar lo que sucede con los vínculos juveniles en el fenómeno de la virtualización.

Para la recolección de la información se implementó diferentes técnicas, que nos ayudaron a comprender e interpretar este ejercicio investigativo, tales como: el análisis documental, la observación y la encuesta. La muestra poblacional para realizar la encuesta fue de 25 jóvenes mayores de 16 años.

## 6. RESULTADOS

Es importante resaltar que esta investigación está en curso y que los resultados planteados son parciales y responden a los objetivos propuestos. Según los resultados obtenidos, los jóvenes que prefieren el encuentro personal como medio para estar en contacto con sus amigos, pertenecen a programas académicos relacionados con las ciencias humanas

Los jóvenes siguen prefiriendo el encuentro personal para iniciar una conversación con quien se desea conocer. Vale la pena anotar que hay un número significativo de jóvenes que prefiere hacer uso de redes sociales, como Facebook e Instagram; puede ser que esto pase porque se quiere conocer al otro a través de lo que comparte o pública.

Aunque la mayoría de los jóvenes se mueve cotidianamente en el mundo digital, siguen prefiriendo la posibilidad del encuentro

personal para relacionarse con el otro, ya que en sus respuestas aclaran que sus vínculos se hacen más fuertes gracias a al tiempo y las experiencias compartidas.

Llama la atención que los jóvenes manifiesten que no desatienden a otras personas mientras están conectados en internet, pero que expresen que con frecuencia experimentan ser desatendidos. Esto sugiere que los jóvenes no asumen que realmente si desatiende al otro, ya que son una generación multitarea. Esto también sucede con la pregunta relacionada con si la imagen publicada corresponde a lo que se vive en realidad.

La herramienta de comunicación más utilizada por los jóvenes en su cotidianidad es WhatsApp y sus características son las que hacen que se prefiera, porque facilita la comunicación y la hace más ágil e inmediata, acortando las distancias. Es un poco preocupante lo que expresan los jóvenes con relación a que no se puede ser feliz sin estar conectado a las redes y que lo primero que hacen al levantarse sea mirar el teléfono móvil y que expresen que un día sin el celular genera la sensación de estar desconectado y sin saber que pasa en su mundo.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Fuentes Gutiérrez, V., García Domingo, M., & López, M. A. (2017). Grupos De Clase; Grupos De WhatsApp. Análisis De Las Dinámicas Comunicativas Entre Estudiantes Universitarios. *Revista Prisma Social*, 18-.27.

Núñez-Gómez, P.; García-Guardia, M.-L. & Hermida- Ayala, L, A. (2012) "Tendencias de las relaciones sociales e interpersonales de los nativos digitales". España, páginas 179 a 206, Recuperado el 4 de abril de 2019

Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. [San Sebastián de los Reyes]: Distribuidora SEK.

Velarde Hermida O., & Casas-Mas, B. (2018). La virtualización de las comunicaciones interpersonales. *Chasqui* .137, 17.

## DISCURSOS Y PREJUICIOS EN TORNO A EXCOMBATIENTES DE GRUPOS ARMADOS ILEGALES EN EL MARCO DEL POSACUERDO COLOMBIANO

Valentina García Gómez, valentina.garciaga@upb.edu.co  
Docente Milton Danilo Morales Herrera, milton.morales@upb.edu.co  
Facultad de Psicología, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En el marco de los desarrollos de la psicología social crítica y de la perspectiva metodológica cualitativa, el presente proyecto de investigación se interroga por los discursos que algunos actores sociales producen en torno a los excombatientes en Colombia.

Leídos desde el marco teórico del construccionismo social y del análisis del discurso, se utilizan categorías como estigma (Goffman, 1963), estereotipos, prejuicios, discriminación (Tajfel, 1972, citado en Ibáñez, 1996) e ideología (Ibáñez, 1996) para mostrar cómo las formas de denominar y explicar al otro, no sólo están ancladas en un contexto histórico, político, social y cultural específico, sino que además dichas categorizaciones tienen efectos performativos en las prácticas sociales de exclusión o inclusión entre excombatientes y comunidades receptoras, que pueden terminar obstaculizando o promoviendo el retorno y la reincorporación pacífica del desmovilizado a la vida civil.

Teniendo en cuenta los aportes metodológicos del análisis del discurso, se realizaron 12 entrevistas cualitativas, 6 a docentes-investigadores del conflicto armado y 6 a desmovilizados de las FARC, informantes claves que, al haber estado inmersos en los diferentes procesos de inserción, reintegración o reincorporación son capaces de dar cuenta, por un lado, de las narrativas del excombatiente producidas por las comunidades receptoras, y por el otro, de las dificultades que estos discursos generan en los procesos de adaptación del excombatiente.

Algunos de los resultados obtenidos muestran que las narrativas producidas en torno a los excombatientes tienen, predominantemente, por un lado, una connotación negativa y deficitaria de los mismos (Terroristas, violadores,

secuestradores, asesinos, entre otros), y por el otro, una connotación psicopatologizante (Enfermos, psicópatas, perversos, entre otros). Discursos profundamente estereotipados, prejuiciados y estigmatizados que tienen importantes implicancias en el tipo de interacción y relación que se establece entre sociedad civil y dichos actores.

**Palabras clave:** estereotipo, estigma, discriminación, exclusión, desmovilizados

### 1. INTRODUCCIÓN:

El presente estudio explora los discursos y prejuicios que se producen en torno a los excombatientes que han optado por formar parte de un proceso de desmovilización y reintegración/reincorporación a la vida civil, y para ello se abordan analíticamente las narrativas y prácticas discriminatorias percibidas por docentes-investigadores del conflicto armado y excombatientes de las FARC.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El presente estudio parte de un recorrido histórico por los diferentes diálogos entre gobierno y grupos armados, desde su primer registro en el gobierno de Belisario Betancur hasta el actual gobierno de Iván Duque, en los cuales se ha buscado reinsertar, reintegrar y reincorporar a más de 72.129 personas, cifra altamente significativa si se piensa en el reto y la responsabilidad que implica reintegrar tal número de excombatientes, como un componente central para intervenir y desactivar la histórica violencia política de nuestro país, No obstante, de acuerdo con datos estadísticos, se puede observar que la respuesta de la sociedad civil y otros actores sociales a la hora de recibir e incluir socioculturalmente a este número tan considerable de excombatientes no ha sido favorable, pues para el año 2000 el 9% de

estos desmovilizados habían muerto y del 20% no se tenía información (Franco, 2000, citado en Sukerman, 2014); mientras que para el año 2005 más de mil de los reinsertados de todos los grupos fueron asesinados, es decir, un 15% de los excombatientes que optaron por la desmovilización y la reintegración. (Valencia, 2005, citado en Sukerman, 2014). Más recientemente, en junio del año 2019, el partido político Fuerza Alternativa Revolucionaria del Común (partido político de las FARC) publicó un informe sobre hechos de violencia contra firmantes del acuerdo final en proceso de reincorporación, en el cual denunciaron 133 muertes violentas y 11 desapariciones forzadas de desmovilizados en proceso de reincorporación desde la firma de los acuerdos en 2016 (FARC, 2019). Estas cifras no solo revelan la magnitud de las prácticas de violencia y odio a la que se han enfrentado las personas desmovilizadas a lo largo de los diferentes procesos de paz, sino que también hablan de factores subjetivos, intersubjetivos y culturales presentes en la sociedad (categorizaciones, estereotipos, prejuicios, estigmas=Ideología) que imposibilitan una lectura e interpretación humanizada de las personas excombatientes, factores que facilitan, promueven y legitiman actitudes y comportamientos colectivos discriminatorios y excluyentes de todo tipo, siendo los más extremos y barbaros la tortura, la desaparición y el asesinato. Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que los marcos jurídicos e institucionales no son suficientes para reinsertar exitosamente estos excombatientes a la vida civil, pues la manera como son recibidos depende, en gran medida, de las posiciones subjetivas que se tengan del grupo armado y de los diálogos dados entre ellos y el gobierno de turno. En ese sentido, el análisis de los diferentes diálogos entre gobierno y grupos armados y la posición de la población civil frente a ellos posibilita obtener categorías de referencia que permiten analizar las diferentes formas discursivas que han traído consigo prácticas de exclusión y discriminación hacia los desmovilizados. Esto, con el fin de reconocer en ellas los factores que han mediado en la dinámica de retorno a la vida civil de los excombatientes.

En este contexto, el problema de investigación queda expresado en la siguiente pregunta: ¿Cuáles son y cómo operan los discursos y prejuicios en torno a los excombatientes en el marco del posacuerdo colombiano?

En consonancia, se considera que la identificación, reconocimiento, comprensión e intervención de dichas producciones discursivas y culturales son una condición necesaria para el proceso de restablecimiento del tejido social en nuestro país.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general**

Analizar discursos y prejuicios en torno a excombatientes de grupos armados ilegales en el marco del posacuerdo colombiano.

#### **3.2. Objetivos específicos:**

- Identificar las categorizaciones, estereotipos, prejuicios y estigmas que circulan en los discursos en torno a los excombatientes.
- Describir las formas de denominación que se hacen de las personas excombatientes en proceso de reintegración/reincorporación.
- Explorar las narrativas sociales estereotipadas y estigmatizadas percibidas por los excombatientes en torno a sí mismos.
- Analizar los efectos prácticos que los discursos estereotipados generan en la relación de los excombatientes con las comunidades receptoras.

### **4. REFERENTES TEÓRICOS.**

Al analizar los diferentes procesos de paz colombianos se evidencia que la manera como la sociedad civil asimila las negociaciones con grupos armados y su posterior desmovilización responde a una concepción y denominación particular de los mismos.

Desde los planteamientos teóricos del construccionismo social, esta concepción y valoración es lo que Ibáñez (1996) denomina como "Ideología", concepto abarcante de los discursos que se producen en torno a determinado grupo poblacional y

se evidencia en las distintas formas de nombrar, describir, definir e interpretar al otro que circulan a través de las prácticas discursivas cotidianas. A su vez, otras corrientes teóricas de la psicología social cognitiva aportan conceptos como la categorización social (Tajfel, 1972, citado en Ibáñez, 1996), con los respectivos estereotipos, prejuicios y discriminaciones que de ella se derivan. Estos elementos pueden ser entendidos desde el construccionismo social como formas de denominación con efectos performativos en las prácticas cotidianas, ya que estos discursos estereotipados producen prejuicios que promueven y legitiman prácticas de discriminación tanto de las comunidades receptoras hacia las personas desmovilizadas como de estas hacia ellas; dependiendo de los marcos situacionales, territoriales y sociales donde se realice la interacción entre dichos actores sociales. También aportes como el “estigma”, planteado por Goffman (1963) instaurado dentro de la tradición de la microsociológica y del interaccionismo simbólico realiza planteamientos teóricos que posibilitan entender cómo operan los procesos de estigmatización dependen no sólo de la categoría puesta en la figura de otro sino también de lo que el otro logra demostrar que le pertenece de esa categoría que se le asigna, estos planteamientos coinciden con el construccionismo social en reconocer la centralidad del lenguaje y la performatividad del mismo en las relaciones que se establecen en la cotidianidad.

Asumiendo la centralidad de los elementos simbólicos, ideológicos y culturales para el análisis del comportamiento humano, se trabajan conceptos como prejuicios, estereotipos, discriminación y estigma como elementos mediante los cuales se analiza el entramado ideológico que permea las concepciones negativas, deficitarias y de miedo hacia los excombatientes que resultan en prácticas de exclusión y aislamiento de los mismos.

En conclusión, si bien estas categorías no son propias del construccionismo social, al ser entendidas desde los marcos ideológicos permiten reconocer la centralidad y el poder performativo que tiene el lenguaje a la hora de abordar las dificultades que tienen las comunidades

receptoras para facilitar los procesos de reinserción/reintegración/reincorporación centrado en la aceptación, la convivencia y la reconciliación.

## **5. METODOLOGIA.**

La metodología que guía la investigación es de corte cualitativo, bajo la estrategia del “Análisis del discurso”, entendido también como herramienta teórica y metodológica.

El análisis del discurso, metodológicamente, es una estrategia de análisis de la información, directamente derivada de los sustentos epistemológicos del construccionismo social, la cual consiste en analizar rigurosamente los elementos que aparecen en las narrativas de los sujetos de acuerdo con las pautas de investigación, la categoría que se desee conocer, entre otros. El tipo de muestreo elegido es el muestreo teórico, que es el proceso de recogida de datos para generar teoría por medio del cual el analista recoge, codifica y analiza sus datos conjuntamente y decide qué datos recoger después y dónde encontrarlos. Es decir, un proceso de recogida de datos controlado por la teoría emergente.

## **6. RESULTADOS.**

Algunos de los hallazgos provisionales identificados a partir de los procesos de codificación, categorización y análisis de los textos obtenidos de las entrevistas, muestran que las narrativas producidas en torno a los excombatientes configuran las siguientes características:

### **Discurso negativo y deficitario**

Esto se puede evidenciar cuando, para referirse a un desmovilizado se utilizan términos como: terroristas, violadores, secuestradores, asesinos, entre otros.

Estos términos con los que cotidianamente se define a los excombatientes hacen que la interacción con ellos quede parcialmente restringida al concebirllos como seres peligrosos que pueden causar un daño, a pesar de actualmente que hayan dejado las armas y se hayan acogido a un proceso de reintegración o reincorporación.

### **Discurso psicologizante**

La mayoría de los relatos producidos para denominar y explicar a las personas



desmovilizadas están orientados a describirlas en términos individuales y psicológicos, recurriendo a conceptos o afirmaciones como: personas con traumas, con problemas familiares, con pocas habilidades sociales, frustradas, violentas, resentidas sociales, enfermas, vengativas, antisociales, psicópatas, entre algunas. Formas de denominación que permean y fabrican discusiones que ponen el acento y la explicación de sus comportamientos en un supuesto y esencial sustrato interno responsable de las acciones ejercidas en el grupo armado; lo cual trae como consecuencia la individualización de la responsabilidad de su actuar y la desresponsabilización e impunidad de los marcos sociales y culturales en los que se genera dicha acción. Por tanto, la violencia sociopolítica es un asunto de sujetos individuales y de su psicología y no de las dinámicas sociales, culturales e históricas de la sociedad colombiana.

### **Discurso de miedo**

Como consecuencia de los aspectos anteriores, la relación que se establece entre comunidad receptora y excombatientes está mediada por el miedo recíproco entre ambas partes donde de manera natural cada uno es enemigo del otro. En consonancia, la comunidad receptora teme que el excombatiente le cause un daño similar al que causó cuando perteneció al grupo armado, y el excombatiente también teme, por un lado, que el grupo armado tome represalias por su condición de "Desertor" o se vuelva blanco de violencia para otros grupos que anteriormente eran sus enemigos y, por el otro, que la comunidad receptora lo señale, lo estigmatice y lo rechace, y por consiguiente no pueda concebir un proyecto de vida satisfactorio (Trabajo estable, estudio, redes de apoyo y demás) por fuera de un grupo armado, lo que hace que prefiera aislarse en algunos casos, y en otros, reincidir.

En síntesis, se puede constatar que más allá de los discursos institucionales y mediáticos sobre la inclusión y reconciliación, lo que subyace y permanece latente entre estos dos actores sociales es una profunda relación de miedo y desconfianza.

### **Discurso de deshumanización**

El excombatiente es despojado de su humanidad por su condición particular, se asume a priori que éste cometió actos atroces que no tienen justificación, lo cual los descalifica para hacer parte de los grupos sociales existentes. Esto se debe principalmente a que no se plantea un análisis de las razones sociodemográficas por las cuales surgieron estos grupos ni sus diferentes modalidades de funcionamiento (Por ejemplo, el reclutamiento forzado de menores) por lo cual impone la visión de que el desmovilizado no merece reinsertarse ni tener los mismos derechos y beneficios que cualquier ciudadano, sino por el contrario, debe ser condenado por la justicia tradicional y pagar de alguna manera por sus actos. Lo anterior hace que se justifique y legitime la violencia que ejercen otros grupos armados vigentes en contra de los desmovilizados, es decir, si matan a un excombatiente es "Porque se lo merecía" ...

Lo anterior evidencia que las maneras en que se narra al excombatiente conllevan a la normalización de la discriminación y exclusión que se traducen, en algunos casos en prácticas de aislamiento por desconfianza, sospecha y autocuidado, y en otros puede llegar incluso a la legitimación de otras formas de violencia ejercida hacia los excombatientes, incluyendo su propia eliminación.

### **7. BIBLIOGRAFIA.**

Estrada Mesa, A. & Diazgranados, S. (2007) Keneth Gergen. Construcción social, aportes para el debate y la práctica. Bogotá: Ediciones Uniandes

Pujal, M. (2004). Capítulo 2. La identidad (el self). En Ibáñez, T. y otros (2004). Introducción a la psicología social. Barcelona: Editorial UOC. Págs. 93-138.

Goffman, E. (1963), Estigma. La identidad deteriorada. Ed. Amorrortu, Buenos Aires, 1970

Agencia para la Reincorporación y Normalización (2018) La reintegración en cifras. Recuperado de: <http://www.reincorporacion.gov.co/es/la-reintegracion/Paginas/cifras.aspx>

Centro Nacional De Memoria Histórica (s.f)  
Estadísticas del conflicto armado en  
Colombia. Recuperado de:  
[http://www.centrodememoriahistorica.gov.c  
o/micrositios/informeGeneral/estadisticas.ht  
ml](http://www.centrodememoriahistorica.gov.co/micrositios/informeGeneral/estadisticas.html)

# EL FENÓMENO DE POLARIZACIÓN ENTRE PETRISTAS Y URIBISTAS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN: CREENCIAS Y EMOCIONES MOVILIZADAS EN LOS GRUPOS FRENTE AL ADVERSARIO Y SUS RESPECTIVAS FIGURAS POLÍTICAS

Edward Causil Ledesma, edward.causil@upb.edu.co  
Valentina Aguirre Ramírez, valentina.aguirre@upb.edu.co  
Docente Juan David Villa Gómez, juan.villag@upb.edu.co  
Facultad de Psicología, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Colombia, como nación, ha experimentado una fragmentación histórica que ha dividido al país en diversos momentos. En el presente, se ha manifestado en las disputas alrededor del proceso de negociación y firma del acuerdo de paz, en 2016, entre el gobierno y las FARC. Esta división deriva en procesos de polarización, que operan como una barrera psicosocial para la construcción de paz y reconciliación. Por esta razón, el objetivo de esta investigación es comprender cómo se da este fenómeno de polarización entre seguidores de dos figuras políticas de actualidad, adscritas a miradas de izquierda y derecha: “petristas” y “uribistas” de la ciudad de Medellín, para identificar qué creencias y emociones se movilizan en estos grupos sociales frente al adversario político y frente a la figura propia.

Para este estudio se han propuesto 4 categorías: Devaluación Reactiva, Exposición Selectiva, Deslegitimación del adversario y Deshumanización, como mecanismos que se retroalimentan consolidando la polarización.

El método investigativo es mixto, con análisis sociodemográfico cuantitativo y datos estadísticos descriptivos; además de un análisis de contenido cualitativo desde el enfoque hermenéutico a partir de un instrumento aplicado a 150 participantes.

En el análisis cuantitativo se evidencia que tanto “Petristas” como “uribistas”, en su mayoría, tienen una devaluación reactiva del personaje, lo deslegitiman, sin detenerse en el contenido del discurso y, en algunos casos, lo deshumanizan. Priman las emociones de desconfianza e indignación frente al adversario, y de identificación y admiración frente al personaje que les representa.

**Palabras clave:** Creencias sociales, Emociones colectivas, Deslegitimación, Devaluación Reactiva, Exposición selectiva.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La presente investigación se plantea el estudio del fenómeno de la polarización como una barrera psicosocial, considerando el recorrido sociohistórico del contexto colombiano en función del conflicto armado y como las visiones frente a éste configuran imaginarios colectivos frente a la sociedad en materia de exo-endo grupo.

Por lo cual se aborda las razones por las que estar de acuerdo o en desacuerdo, y emociones dadas por los sujetos de estudio “Petristas” y “Uribistas” frente a discursos de sus respectivas figuras políticas en torno a la paz.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La noción de polarización ha sido tratada ampliamente para referirse de forma genérica al fenómeno por el cual las opiniones de una persona se hacen más extremas frente a puntos de vistas contrarios que a su vez también se radicalizan. Esta incapacidad para la aceptación del punto de vista contrario, o al menos en su justa medida, aceptar que no tiene por qué ser el mismo, se convierte en una barrera psicosocial para la paz dada los extremismos en los que se bifurca la sociedad generando sesgos respecto a las personas que no hacen parte de sus grupos de referencia con los que se comparten las opiniones, y en esta medida se buscan formas para su deslegitimación.

La comprensión de cómo opera este mecanismo que imposibilita una cohesión social y un reconocimiento mutuo por la diferencia en un contexto histórico dividido, permite reconocer los efectos psicosociales

del conflicto en la formación de subjetividades e imaginarios de exclusión, al tiempo que da cuenta de la responsabilidad de la gente del común en la naturalización del conflicto y la imposibilidad de paz, por lo que en un marco local la investigación se pregunta ¿Cómo se da el fenómeno de polarización entre Petristas y Uribistas de la ciudad de Medellín, y que creencias y emociones se movilizan en los grupos frente al adversario y sus respectivas figuras políticas?

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo General**

Comprender cómo se da el fenómeno de polarización entre Petristas y Uribistas en personas de la ciudad de Medellín, y que creencias y emociones se movilizan en los grupos frente al adversario y sus respectivas figuras políticas.

#### **3.2. Objetivo Especifico**

- Reconocer las orientaciones emocionales colectivas que se movilizan entre los grupos de Petristas y Uribistas
- Identificar la forma en la que la DR, DH, DL y ES, indican en los grupos facilitando un contexto de polarización
- Analizar categorialmente las ideas entre los grupos que generan un marco de polarización

### **4. REFERENTE TEORICO.**

En el siguiente trabajo se aborda el fenómeno de polarización y esta, para explicitar, es un posicionamiento radical entre bandos. Martín-Baró explica como la polarización social es "..., por esencia un fenómeno grupal que ocurre sobre el trasfondo de una sociedad escindida en clases y que involucra la elaboración ideológica de unos intereses sociales.", es decir, la polarización se da en sociedades divididas cuyos grupos escindidos de un todo social cuentan con intereses particulares que son posteriormente ideologizados. Agrega, además "Cuanto más importante sea el problema en cuestión, habrá más grupos afectados por la polarización social, y aunque es posible que una creciente polarización reduzca el núcleo

de los polos rivales a los sectores más radicalizados sus consecuencias se harán sentir en más ámbitos y sectores de la vida social"

Para enmarcar el problema la teoría de grupos desarrollada por Tajfel nos argumenta que la pertenencia a un grupo va a estar determinada por una identificación y articulación del grupo con la autoimagen del individuo. Esto quiere decir que el grupo debe de adecuarse con el individuo, con sus necesidades, creencias y valores y así se garantiza la pertenencia al grupo. Esta pertenencia a un grupo también le va a permitir un lugar en el mundo desde donde el sujeto hace una lectura de su realidad y de los otros grupos (exogrupos). La diferencia va a permitir la consolidación de una identidad. En el contexto de polarización ambos grupos van a estar ubicados en posturas opuestas, con diferencias profundamente marcadas, lecturas de país y de historia diferentes.

Estas lecturas van a estar determinadas por las "barreras sociopsicológicas para la paz" desarrolladas por Bar-tal, y aquí se entiende que la memoria colectiva y su articulación con el conflicto es un entramado de representaciones sociales del pasado, que comparte un grupo o una sociedad. Esto es entendido como "Las narrativas del pasado"; estas narrativas van a converger con "creencias sociales" pero estas hacen referencia a las prácticas discursivas llevadas a cabo por figuras representativas en el ámbito político, económico y social. Estos discursos configuran realidades y están asociadas a la prolongación del conflicto y de la violencia. Se valen de mitos fundacionales, imaginarios, pasados exagerados o fantasmales y personajes heroicos que legitiman el uso de la fuerza.

Se reducen las ideas sociales entre el bien y el mal, entre patriotismo y victimización, se crean ideologías, sesgos, creencias afines que instauran creencias sociales y que movilizan prácticas y comportamientos coherentes a dichos intereses que lo único que hacen es inmortalizar la cultura bélica ya que dialoga de generación en generación y permea toda la sociedad.

En tercera instancia Bar-tal expone las emociones políticas y orientaciones

emocionales colectivas como producto de las creencias sociales y narrativas del pasado, esto se cultiva por medio de la ideologización que tiene lugar gracias a las figuras representativas como lo son los medios de comunicación e instituciones sociales con un rol influyente (familia, escuela, trabajo...) el papel de dichas emociones es la motivación a la acción y toma de decisiones. Influyendo entonces en la esfera de lo público y social. Por lo que tienen una importante consecuencia

En el entramado social dado que conllevan accionares, la participación y relación con el endogrupo genera identificaciones que propiciarán emociones, una dialéctica entre lo particular y colectivo en función del marco grupal. Por esto se habla de emociones basadas en grupos, emociones políticas y sociales.

Esta polarización enmarcada como una barrera psicosocial empieza a visibilizarse en la sociedad de un conflicto longevo generando perspectivas sobre las cuales se mira un mismo fenómeno que constituyen formas de relacionarse a partir del conflicto y de la noción del otro como adversario.

## 5. METODOLOGIA.

La investigación es un estudio exploratorio, presenta un método investigativo mixto dado su análisis constructivo-interpretativo articulada a procesos cuantitativos estadísticos, por lo que se someten las variables sociodemográficas a un análisis cuantitativo, mientras que de forma cualitativa maneja un enfoque hermenéutico y análisis de contenido, y dentro del enfoque cualitativo el análisis de contenido busca comprender las ideas expresadas siguiendo una la línea de significados de ésta dentro de una hermenéutica inferencial (Bardin, 1986, citado en López, 2002) por lo que permite una visión interpretativa de la información dada a partir del instrumento.

La presente investigación tendrá como población de estudio personas afines tanto a Gustavo Petro como a Álvaro Uribe que habiten en el área Metropolitana del Valle de Aburrá, enmarcados, en forma general como Petristas o Uribistas, es decir, militantes en ambos lados considerados representativos de lo que se entiende por Derecha o Izquierda

Dado la población necesaria para la investigación el muestreo se dio por bola de nieve, con la condición de que sea mayor de edad, sin condiciones de escolaridad, estrato socioeconómico u cualquier otro dato sociodemográfico de forma que los datos recogidos permitan un análisis cuantitativo en función de los resultados respecto a las categorías estudiadas.

La técnica de recolección de datos es una entrevista estructurada con discursos trocados de las respectivas figuras políticas Álvaro Uribe y Gustavo Petro, donde se le preguntara a las personas que piensan y sienten respecto a cada discurso.

## 6. RESULTADOS.

En el análisis parcial de la muestra (150 participantes) se evidencia que tanto “petristas” como “uribistas”, en su mayoría, no se daban cuenta de que los discursos estaban trocados y que el personaje que los decía no era quien ellos creían, en este sentido el discurso que se les presentaba como del otro personaje, generaba en ellos rechazo, asociado con sentimientos de desconfianza y algunas categorías que normalmente se promulgan por medios de comunicación y seguidores como ejes centrales del discurso del personaje en sus detractores, por ejemplo en el caso de Uribe, se menciona que se genera desconfianza y rechazo por que lo que dice excluye a los actores armados, dándoles pocas oportunidades para la reintegración, en el caso de Petro se mencionaba que generaba desconfianza pues su discurso promueve ejercicios de impunidad frente a los actores armados.

De igual forma se enfatiza en que priman las emociones de desconfianza e indignación frente al adversario, y de identificación y admiración frente al personaje que les representa en algunos casos. Este fenómeno se constituye en una devaluación reactiva, en donde se tiene la tendencia a legitimar las propuestas del grupo al que se pertenece y a deslegitimar las del que no, por el simple hecho de estar dentro de él y no por la reflexión crítica ante el contenido que presenta.

La tendencia a aceptar el discurso del personaje de referencia manifiesta como la exposición selectiva direcciona el consumo

de la información dependiendo del marco o grupo de referencia dado sobre el cual se constituye la identidad de la persona, estando de acuerdo con el discurso del personaje incluso cuando este no fuera un planteamiento que haría, o interpretando desde sus preconcepciones para dar las razones por las que está o no de acuerdo.

## **7. BIBLIOGRAFIA.**

Bar-tal, D. (2007) Sociopsychological Foundations of Intractable Conflicts. American

Behavioral Scientist, 50. (11), 41-67.  
Recuperado de: <http://online.sagepub.com>

Martín-Baró, I. (1990). El impacto psicosocial de la guerra. Psicología social de la guerra: Trauma y Terapia (4-13). El Salvador: UCA Editores.

Montero, M. (1991) UNA ORIENTACION PARA LA PSICOLOGIA POLITICA EN AMERICA LATINA. Psicología Política. 3. 27-43.

Tajfel, H. (1984) Grupos humanos y categorías sociales: estudios de psicología social. Barcelona: Herder, 1984

Villa, J. Barrera, D. (2018) Barreras psicosociales para la paz y la reconciliación. El ágora USB 18 (2), 459-478.  
<https://doi.org/10.21500/16578031.3828>

## IMAGINARIOS SOCIALES DE EXCOMBATIENTES SOBRE BARRERAS PARA LA REINTEGRACIÓN A LA VIDA LABORAL.

Luis Felipe Cardona, luisf.cardona@upb.edu.co  
Ana Victoria Martínez Fernández, ana.martinezf@upb.edu.co  
Cristian David Zuluaga Soto, cristian.zuluagas@upb.edu.co  
Docente Juan Felipe Cañaverall Castro, juanfelipecanaverall@upb.edu.co  
Facultad de Psicología, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El presente artículo analiza las barreras psicosociales que tienen los excombatientes del conflicto armado colombiano, en su proceso de reincorporación laboral. Para llevar a cabo lo anterior, la metodología que se utiliza en la investigación es de tipo cualitativa y descriptiva; la información es recolectada a través de entrevistas semi estructuradas, que permiten así, que los entrevistados puedan expresar sus opiniones frente a la dimensión productiva que propone la ARN. Mediante un análisis del discurso realizado a estas entrevistas empleando una matriz etnográfica, surgen barreras y son categorizadas como: vida laboral, relaciones sociales y afiliación que a raíz del análisis realizado se concluye que podrían estar relacionadas a la dificultad de adaptación y que a su vez, podrían repercutir directamente en la vida laboral de esta población. Por otro lado, la sociedad civil colombiana tiene la tarea de aportar a la reducción de los prejuicios que se le atribuyen a los excombatientes por su accionar en un grupo armado al **cual ya no pertenecen**.

**Palabras clave:** empleo, psicología social, posconflicto, reincorporación, repertorios interpretativos.

### 1. INTRODUCCIÓN:

En la actualidad Colombia se encuentra en el marco de un posacuerdo con las FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia); esto implica un cumplimiento de varias dimensiones que deben realizar las partes implicadas, para que el proceso de reintegración a la vida civil de los excombatientes se desarrolle de manera correcta. Esta investigación se centrará en la dimensión productiva, que según la ARN (2019) establece que, una persona en un proceso de reintegración necesita un medio económico por el cual poder satisfacer sus

necesidades básicas, que en la actualidad está contenida en su mayoría por la consecución de un empleo, no obstante, teniendo en cuenta la realidad del país, según el DANE (2019) la tasa de desempleo es del 12,8 % puede ser un factor desfavorable para la reintegración de estos excombatientes a la vida civil.

Por lo anterior, en la presente investigación se da relevancia a la dimensión laboral de los excombatientes, entendida como un agente socializador que posibilita la transmisión de creencias, expectativas y valores que permiten la integración del individuo a su medio social (Dakduk & Torres, 2013), por lo tanto, el empleo abriría una posibilidad para que estas personas puedan seguir en dichos procesos, de lo contrario, se puede convertir en una dificultad como lo manifiesta Specker (2008), si los excombatientes no logran reintegrarse social y económicamente, esto, tendría consecuencias inmediatas como que, descontentos, podrían amenazar los procesos de paz al seguir luchando en el país y/o al otro lado de las fronteras en conflictos vecinos; como también a largo plazo los excombatientes se pueden convertir en una subclase social de excombatientes semi-analfabetos, debido a que, si no desarrollan habilidades económicamente viables podrían obstaculizar el desarrollo económico y social del país.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El presente artículo describe las barreras que encuentran los excombatientes para la reintegración a la vida laboral, la cual consiste según lo explica Labrador & Gómez, (2010) como "esencialmente un proceso económico y psicosocial que tiene que ver prioritariamente con el trabajo y compromiso de las comunidades en el nivel

local” (p. 45), por esta razón, este proceso comprende una serie de etapas y núcleos que deben ser cumplidos a cabalidad por los excombatientes para poder reintegrarse, no obstante, al salir, se podrían encontrar con problemáticas para poder trabajar, ya sea por su pasado o por su poca experticia para la realización de algunos trabajos (Camacho, & Garrido, 2018).

De igual manera, se considera al trabajo no solo como una fuente de ingreso económico, sino como una dimensión necesaria para que el ser humano pueda desenvolverse adecuadamente en la vida civil, por lo que, al investigar sobre las barreras, se espera evidenciar las dificultades por las que atraviesan los excombatientes a la hora de conseguir un empleo (Dakduk & Torres, 2013; Camacho, & Garrido, 2018).

Asimismo, se podría demostrar que la no correcta reintegración laboral por parte de los excombatientes puede representar dificultades en la implementación de los acuerdos firmados en el 2016 (Castellanos, 2013 ), lo que podría ralentizar la construcción de la paz que tanto se anhela y por la que tanto se trabaja en el país; es por esto, que el fin principal es dar lugar a las voces de los excombatientes como actores de la sociedad colombiana a los cuales se les debería garantizar y cumplir lo acordado (Rodríguez, Yunis, & Girón, 2015).

Por lo tanto, la investigación pretende dar cuenta de que podría existir cierta dificultad de adaptación a esta vida civil, la cual “es un trasegar que los confronta donde su identidad deviene en una constante lucha entre la necesidad de anclaje en algún lugar de la vida civil y el escape de la vida subversiva, configurando un nuevo horizonte subjetivo que les demandará a la vez, la reconfiguración de sus vínculos y de sus valores.” (Salcedo, 2016, p. 57), y teniendo presente que la actualidad política colombiana se ha presentado un poco hostil para los excombatientes, debido a que las diferentes dificultades que se han encontrado luego de la firma de la paz pueden chocar con todos sus imaginarios, valores, identidades y creencias, que traen de un entorno de guerra, porque en un pasado sus responsabilidades laborales eran definidas y repetitivas, y no concuerdan en su mayoría con las responsabilidades

laborales que podrían afrontar en la vida civil y con los diversos retos que esta incluye.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo General**

Analizar los imaginarios sociales que tienen los excombatientes sobre las barreras para la reintegración a la vida laboral.

#### **3.2. Objetivos Específicos.**

- Identificar los repertorios interpretativos que tienen los excombatientes con respecto a la reintegración a la vida laboral.
- Describir los imaginarios que tienen los excombatientes referentes a la vida laboral.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

En la presente investigación se toman como principales referentes teóricos: en principio, el construccionismo social (Gergen y Gergen, 2011, Ibáñez, 2003), que entiende la realidad como construida por las diferentes comunidades que componen la sociedad, en este caso, el interés se centra en los excombatientes y cómo ellos significan el trabajo. Teniendo presente que cada comunidad tiene sus propias reglas, valores, creencias, etc, que son insumos para la construcción de sus realidades y significados. Además, desde el construccionismo social se entiende que el objeto y el sujeto no están separados herméticamente, y que no es posible construir conocimiento sobre algo sin modificar a este. Por lo tanto, lo que busca la investigación es colaborar al entendimiento de los imaginarios que poseen los excombatientes acerca del trabajo en un marco legal, y plantear la posibilidad de mejoramiento de las propuestas que existen actualmente de estos. Otro de los referentes teóricos de la investigación es el análisis del discurso, que en este caso es útil para poder identificar los imaginarios que están presentes en el discurso de los excombatientes cuando se les cuestiona sobre su comprensión del trabajo; Para esto, se tiene en cuenta los conceptos propuestos por Potter y Wetherell (1996) como lo son: variabilidad y función del discurso, que se encuentran contenidos



en los repertorios interpretativos. Los imaginarios que construyen los excombatientes acerca del trabajo son comprendidos desde la perspectiva que tiene Castoriadis (2013), sobre estos, con dos posibilidades: imaginarios instituidos e instituyentes.

## 5. METODOLOGIA.

La metodología que se utiliza en la presente investigación será de corte cualitativa, se realizaron cuatro entrevistas semiestructuradas a cuatro excombatientes (dos hombres, dos mujeres), que pertenecieron a grupos tales como las FARC y ELN, y cuya situación legal y jurídica les permite participar del proceso de reintegración propuesto por la ARN. A partir de estas entrevistas se realiza un análisis del discurso desde la perspectiva que tienen de este Potter y Wetherell (1996), y la perspectiva socioconstruccionista (Gergen & Gergen, 2011; Ibañez, 2003), que busca develar la intención del discurso por medio del análisis de los repertorios interpretativos que poseen los excombatientes referentes al proceso de reintegración laboral y sus dificultades. Para el análisis se emplea una matriz etnográfica (Amador, J.C., 2010), en la cual se consigna la información literal, que serían los fragmentos o extractos de la entrevista que son escogidos para el análisis y, posteriormente se realiza la inferencia de primer nivel y con ella la búsqueda del repertorio interpretativo, que dará cuenta del imaginario del excombatiente.

## 6. RESULTADOS PARCIALES.

Mediante el análisis de las entrevistas realizadas, se identificaron algunos repertorios interpretativos relevantes para la investigación y surgieron las siguientes categorías:

Vida laboral: Esta categoría hace referencia a cómo el excombatiente ve el trabajo y la forma en que este es necesario para adaptarse a la vida civil.

Extracto A: "P: entonces allá [Grupo armado] no le enseñan a uno a ser mediocre, yo de allá salí con mucho compromiso porque uno sale:::, pues uno dice voy a trabajar, y otro man le dice vamos a sentarnos, pues uno piensa si a uno le están pagando para

trabajar yo pa' que me voy a sentar ¿si o no?"

Extracto B. "P: Porque ya sabía pintura, empaque también sabía, vengase a ser ayudante de empaque y ayudante de recibo y eso era (zus zus zus) corra pa acá, corra pa acá, pero entonces me dejaron volar, me les volé otra vez."

En los anteriores dos extractos surge la metáfora "volarse" para referirse a renunciar o abandonar, en este caso, el trabajo al cual había ingresado hace poco. Esta metáfora cumple una función en el discurso del participante de no dejarse determinar, de estar en constante cambio. Un imaginario que se formó dentro de las dinámicas del grupo armado y surge en su discurso como un imaginario instituido. Los dos fragmentos contrastados muestran una clara variabilidad en el discurso, que evidencia un dilema en cómo concibe lo laboral, y un conflicto entre las dinámicas que eran normales y naturalizadas en el grupo armado, como el hecho de estar en constante cambio de contexto, labores, compañeros, etc. A una vida laboral más rutinaria y operativa.

Extracto C: "P: Pue:::s yo pienso para mí que el trabajo es una de las mejores cosas que pudieron haber inventado, porque si no hubiera trabajo entonces esto estaría lleno de daños, tocaría entonces hacerle el mal, mientras con tantas oportunidades de trabajo que hay, uno tiene mucha forma de rebuscarse la vida, sin hacerle daño a nadie."

En el extracto C el participante manifiesta un imaginario instituido sobre cómo el trabajo es la forma en que puede permanecer en una vida civil y no hacer daño al otro. Por lo tanto, justifica su accionar social desde el trabajo. Además, se hace presente el imaginario sobre la estabilidad en relación con la cantidad de ofertas laborales disponibles, siendo así un imaginario instituido

Relaciones sociales: Esta categoría hace referencia a las dificultades que se presentan a la hora de establecer una relación con los compañeros de trabajo.

Extracto A: "P: en mi concepto a mí el que me la caga chao, no que lo voy a matar ni

nada, pero esa persona no me sirve como amistad y yo aquí tengo un amigo y::: él por decir, le dice alguna cosa a mi mujer, o alguna cosa, me está faltando no?, y después que venga que discúlpeme que yo no sé qué, no::: ya usted falló, ya dejó de ser mi amistad, y yo (x) soy muy (incomprensible) en ese sentido yo(x) el que la caga suerte y.. que se ponga a mirarme feo y verá que le jalo pero::: esa es mi forma de pensar.”

En el extracto anterior se evidencia una clara variabilidad en el discurso, debido a que comienza diciendo: “a mí el que me la caga chao, no que lo voy a matar ni nada”, Este fragmento hace referencia a un imaginario instituyente que puede ser debido a los discursos frecuentes sobre reconciliación dentro del proceso de reincorporación en el cual se encuentra los excombatientes. Pero, al final menciona “el que la caga suerte y que se ponga a mirarme feo y verá que le jalo”. Esto se configura en un imaginario instituido que proviene de las dinámicas propias del grupo armado. Se genera entonces una tensión entre estos dos imaginarios, que podría afectar la adaptación a la vida laboral principalmente desde las relaciones sociales que se construyen en un entorno laboral.

Afiliación: Esta categoría hace referencia a la forma en como el excombatiente se significa dentro de un grupo laboral.

Extracto A: “P: Yo ya estoy en una vida legal, soy parte de la sociedad, nadie tiene porque rechazame.”

Extracto B: “P: No, porque te voy a decir algo, esto todo es secreto, yo a ninguna de las empresas que he estado he dicho de dónde vengo.”

En el primer extracto el participante está hablando sobre las diferencias que ha encontrado en su paso de la vida en un grupo armado a la vida civil, sobre esto, el participante enuncia una bondad y es que ahora él se encuentra inserto en la “vida legal” por lo que, argumenta, nadie tendría que rechazarlo, esto hace referencia a un imaginario instituyente. En el extracto B el participante expresa que en ninguno de los trabajos que ha tenido luego del proceso de desmovilización, ha hablado sobre su

pasado en el grupo armado y su proceso actual de reintegración; esto por miedo a ser rechazado por sus jefes o compañeros. Lo que se entiende como un imaginario instituido. Esta tensión en el discurso del excombatiente da muestra de un miedo al rechazo por parte de la sociedad civil. Aunque esta persona se encuentra en un proceso de reintegración, esto parece no ser suficiente. Y según lo anterior, aun faltaría más concientización dirigida a la sociedad civil colombiana, posibilitando una mejor adaptación de esta población a la vida civil, en este caso, a la esfera laboral.

Extracto C: eso ya se formó mero conflicto, que tenemos que conciliar, que yo no sé qué, y yo les dije sabe que yo les renuncio de una vez, chao que me les voy, y ya al otro día comencé a trabajar de rapi moto.

Extracto D: De la reconciliación, a veces es bueno hacerla, y::: (.) pero a veces cuando uno ya::: toma la decisión de reconciliarse con alguien ya piensan que uno agachó la cabeza entonces hay gente que como le digo son montadores, entonces se la van a montar a uno.

En el primer fragmento, el participante se niega a cualquier forma de conciliación frente a un problema que se desarrolló en un trabajo que tenía, y hace uso de la expresión: “chao que me les voy” como una forma de no confrontar la situación y negarse a conciliar la dificultad que se presentó con el compañero de trabajo. Esto se puede entender como un imaginario instituido, debido a que hace parte de las dinámicas naturalizadas en el grupo armado al que perteneció.

Por otro lado, en el extracto B, dice que es bueno reconciliar, pero que a él personalmente no le gusta, usando la metáfora de “agachar la cabeza” como una manera de dar a entender que para él la reconciliación implica una derrota; configurando este repertorio como un imaginario instituido. Lo cual en términos de barreras se puede entender como un impedimento para desempeñarse en un trabajo en el que tenga que estar en constante relacionamiento con sus compañeros; ya que es normal que se presenten dificultades a la hora de trabajar colaborativamente, lo que podría traer

consecuencias negativas en un futuro ambiente laboral.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

AGENCIA PARA LA REINCORPORACIÓN Y LA NORMALIZACIÓN-ARN. (2019). Disponible en:

<http://www.reincorporacion.gov.co/es/la-reintegracion/Paginas/productiva.aspx>

Amador, J.C., (2010), Matrices de análisis grupo de investigación Emilio, Universidad Distrital, Facultad de Ciencias y Educación

Berger, P. L., & Luckmann, T. (1966). La construcción social de la realidad. Abril: Amorrortu. Obtenido de [https://www.academia.edu/8228049/La\\_construccion\\_social\\_de\\_la\\_realidad\\_Berger\\_Peter\\_y\\_Luckmann](https://www.academia.edu/8228049/La_construccion_social_de_la_realidad_Berger_Peter_y_Luckmann)

Camacho, D. A. & Garrido, Z. M. (2018). Principales barreras de los reinsertados de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia para la vinculación laboral en el sector de la construcción. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/17785>.

Castellanos, L.R (2013). La inclusión laboral de los desmovilizados del conflicto en Colombia: auténtico mecanismo emancipador de la violencia en Colombia. Univ. Estud. Bogotá (Colombia). Obtenida de:

<https://cienciasjuridicas.javeriana.edu.co/documentos/3722972/4350738/6+la+inclusion%3B3n+laboral+107-124.pdf/6570fa55-76cb-4c55-8f37-06f5bf6764cb>

Castoriadis, C., (2013). La institución imaginaria de la sociedad. Buenos Aires, Argentina: Tusquets Editores.

Dakduk, S., & Torres, C. C. (2013). Los nuevos significados del TRABAJO. Debates IESA, 18(2), 25–28. Obtenido de

Salcedo, L. M. (2016). ¿Y después de la guerra qué? Avatares en el tránsito a la vida civil de jóvenes desmovilizados de las FARC. Universitas Humanistica, 82(82), 49–73. <https://doi-org.consultaremot.a.upb.edu.co/10.11144/Javeriana.uh82.dgat>

Specker, L. (Septiembre de 2008). La fase R en los procesos de DDR, resumen de las

<http://search.ebscohost.com.consultaremot.a.upb.edu.co/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=89074917&lang=es&site=ehost-live>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. (2019). DANE. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

Gergen, K. J., & Gergen, M. (2011). Reflexiones sobre la construcción social. (M. Jiménez, Trad.) Madrid, España: Paidós.

Ibáñez, T. (2003) Psicología social construcciónista. Guadalajara, Jalisco: Editorial Universitaria.

Iñiguez, L., & Antaki, C. (1994) El análisis del discurso en psicología social. Boletín de Psicología (44), 57 – 75.

Labrador K. & Gómez M. (2010) Desarme, Desmovilización, Reincorporación en Colombia. Bogotá, Fundación Restrepo Barco.

Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). Metáforas de la vida cotidiana. Catedra Teorema.

Lizcano, Emmanuel (2006). Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones. Madrid: Traficantes de sueños; Ediciones Bajo Cero.

Potter, J., & Wetherell, M. (1996). El análisis del discurso y la identificación de los repertorios interpretativos. En Gordo, A. & Linaza J. (eds.), Psicologías, discurso y poder (pp. 63-78). Madrid: Visor.

Rodriguez, L., Yunis, K., & Girón, C. (2015). Resignificación del sentido de la vida de personas desvinculadas y desmovilizadas del conflicto y contribución de las redes de apoyo en su transición hacia la vida civil. Informes Psicológicos, 15(1), pp. 105-126. <http://dx.doi.org/10.18566/infpsicv15n1a0>

lecciones clave aprendidas y experiencias prácticas. Netherlands Institute of International Relations "Clingendael". Obtenido de: <https://www.clingendael.org/publication/r-phase-ddr-processes-overview-key-lessons-learned>

## DECLARATORIA DE ADOPTABILIDAD DE NIÑOS EN MEDELLÍN CUANDO SUS PADRES SON HABITANTES DE LA CALLE

Raquel Castrillón Arango, raquel.castrillon@upb.edu.co  
Manuela Galeano Herrera, manuela.galeano@upb.edu.co  
Juan Felipe Cedeño Cabal, juan.cedeno@upb.edu.co  
Dylan Camilo Gómez Suarez, dylan.gomez@upb.edu.co  
Adriana Lucia Villalba Montes, adriana.villalba@upb.edu.co  
Daniela Velásquez Fernández, daniela.velasquezf@upb.edu.co  
Verónica Londoño Gil, veronica.londonog@upb.edu.co  
Carolina Restrepo Alcaraz, carolina.restrepoa@upb.edu.co  
Paola Andrea Aponte Mendoza, paola.aponte@upb.edu.co  
Thalía Zapata Cabrera, thalia.gonzalez@upb.edu.co  
Docente Lina Marcela Estrada Jaramillo, lina.estrada@upb.edu.co  
Facultad de Derecho, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Esta investigación aborda el problema de los niños que han sido declarados en adoptabilidad por un Defensor de Familia, quien justifica esta decisión basado en la situación de sus padres como habitantes de la calle, sin que se generen medidas de protección. Apoyándonos en una metodología dogmática y utilizando una técnica documental, este análisis buscará dar cuenta de las tensiones que se presentan entre el Estado, que decide sobre quién debe estar con el niño, y sus padres, a quienes se les excluye y menosprecia, generando una contradicción entre el reconocimiento del derecho del niño a tener una familia y el deber del Estado de proteger la niñez.

**Palabras Clave:** Declaración de adoptabilidad, situación de calle, Estado, familia, Derechos del niño.

### 1. INTRODUCCIÓN:

A lo largo de la historia, las personas en situación de calle han sido un fenómeno presente que ha afectado de manera directa a la población infantil, problemática que no ha conseguido una solución efectiva. Lo descrito anteriormente, es considerado por Valencia et al (2014) como un problema de salud pública en el mundo, provocado por distintos factores que permean los ámbitos sociales, políticos, económicos y culturales de cada país.

Una de las situaciones que dificultan el cumplimiento de las políticas, es cuando se determina que la medida para proteger a los niños cuyos padres son habitantes de calle,

es la declaración de adoptabilidad, pues solo se le restituyen derechos básicos, descuidando el cumplimiento de otros que no son fáciles de garantizar como el permanecer con su familia; además se señala y discrimina a los padres por no seguir unos parámetros de una familia constitucionalmente establecida por el Estado. De acuerdo con Durán y Valoyes (2009) nuestra realidad económica y política demuestra unas necesidades básicas insatisfechas, que se deben garantizar, no desde la represión estatal, sino desde la prestación de servicios que permitan medidas más acordes para su protección.

El trabajo se delimita geográficamente en la ciudad de Medellín, pero es un llamado sin excepción a las otras ciudades de Colombia, incorporar escenarios y espacios de inclusión y protección a los derechos de los niños cuyos padres son habitantes de calle. Es necesario realizar un análisis frente a las medidas de restablecimiento de derecho aplicables por las entidades estatales que prestan un servicio público de protección a los infantes de nuestro país.

### 2. METODOLOGÍA

El diseño metodológico está basado en un modelo cualitativo acompañado por un enfoque hermenéutico, dinamizado por la revisión de fuentes secundarias de tipo documental que son empleadas para ampliar y contrastar con la información recolectada, la cual se organiza en fichas bibliográficas y jurisprudenciales, en la medida que corresponden con la tipología de información requerida para la elaboración de la investigación. Igualmente, se acudió a bases de datos académicas como repositorio de las Universidades,

Ebsco, Google Académico, Dialnet y Lexbase con el fin de realizar el estado del arte y el marco teórico.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo general

Determinar cuáles son las medidas de restablecimiento de derechos aplicables en niños que han sido declarados en adoptabilidad en la ciudad de Medellín cuando sus padres son habitantes de calle y la contradicción que se genera entre la protección de la familia y los fines del Estado.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Identificar el desarrollo teórico de las medidas de restablecimiento de derechos de los niños cuyos padres son habitantes de calle.
- Analizar las contradicciones existentes entre el derecho a la familia y el deber del Estado a proteger la niñez.
- Proponer mecanismos de protección que garanticen el derecho de los niños a tener una familia cuando sus padres son habitantes de calle.

### 4. REFERENTE TEÓRICO

Mediante el proceso investigativo del Semillero Derechos de los Niños, Niñas y Adolescentes de la Escuela de Derecho y Ciencias Políticas, se evidenció la falta de información sobre los habitantes de calle, especialmente los niños que sufren las consecuencias de dicha condición. Duran y Valoyes (2009, p. 763) así lo señalan “Se encontraron pocas investigaciones y estudios sobre estos temas en el país, la mayoría producidas en los años 70 y 80”

Existen regulaciones para la protección de los derechos de los niños, las cuales tienen como fundamento principal la Constitución Política (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), la cual señala en el artículo 44 los principios y derechos fundamentales de los niños, la prevalencia de los mismos y la corresponsabilidad para su garantía y protección. Así mismo, el ordenamiento jurídico colombiano consagra otras disposiciones legales como: el Código de la Infancia y Adolescencia (Congreso de la República de Colombia, 2006) acogiendo la doctrina de protección integral de los niños

y establece las medidas de restablecimiento de derechos, la Ley 1878 de 2018 (Congreso de la República de Colombia, 2018) que reforma los procedimientos administrativos para aplicar dichas medidas.

Así mismo, existe la Política pública Social para los Habitantes de Calle, que se fundamenta en la Ley 1641 del 2013 la cual prioriza los derechos de niños, niñas y adolescentes, como lo señala el artículo 5°.

Con el apoyo del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), se priorizará la atención de niños, niñas y adolescentes en estado de indefensión y vulnerabilidad manifiesta para su oportuna y temprana rehabilitación e inserción en la sociedad, a través de su capacitación y posterior vinculación en el sistema productivo social.

En busca del cumplimiento efectivo de los derechos de los niños, son consagradas en la Ley 1098 de 2006 las medidas de restablecimiento de derechos, siendo el medio por el cual el Estado garantiza la dignidad e integridad en casos donde sus derechos hayan sido vulnerados, todo esto, con un soporte de principios establecidos en el artículo 44 de la Constitución.

Así mismo, en el artículo 53, el Código de Infancia y Adolescencia (ley 1098 de 2006) señala las siguientes medidas de restablecimiento: 1) Amonestación con asistencia obligatoria a curso pedagógico; 2) Retiro inmediato del niño, niña o adolescente de la actividad que amenace o vulnere sus derechos o de las actividades ilícitas en que se pueda encontrar y ubicación en un programa de atención especializada para el restablecimiento del derecho vulnerado. 3) Ubicación inmediata en medio familiar. 4) Ubicación en centros de emergencia para los casos en que no procede la ubicación en los hogares de paso. 5) La adopción. 6) Además de las anteriores, se aplicarán las consagradas en otras disposiciones legales, o cualquier otra que garantice la protección integral de los niños, las niñas y los adolescentes. 7) Promover las acciones policivas, administrativas o judiciales a que haya lugar (Congreso de la República de Colombia, 2006).

De acuerdo con lo anterior, la autoridad competente puede aplicar una o varias de las medidas dependiendo de la gravedad de la vulneración del derecho, como en el caso

de los niños en situación de calle, que al estar expuestos a peligros contra su integridad y al no tener ninguna conexión con familiares (Forcelledo, 2001; Roggenbuck (s.f); Gutiérrez, 1972; Gaitán, 2006; Bardy, 1993; Valencia, 2014; Domínguez, 2000; Sánchez, 2003; Hidalgo, 2000. Citado por: Vergara, 2018) se les aplica comúnmente el numeral 2 y 5, referentes al retiro inmediato del niño y la adopción. Respecto a los fines de la adopción, se encuentra la protección integral del sujeto perteneciente a una población donde de manera continua se vulneran y violentan sus derechos. Dicha medida se da a través de la Resolución de Declaratoria de adoptabilidad.

## 5. RESULTADOS PARCIALES

En Colombia, se han estudiado las diversas causas de la situación denominada como “habitabilidad de calle” en la niñez y adolescencia, dichos factores se podrían dividir en (i) individuales, (ii) familiares, (iii) socioeconómicos, tales como la pobreza extrema, la ausencia familiar, el desplazamiento derivado del conflicto armado y la criminalidad en el país (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2014). Esto tiene consecuencias en los diferentes ámbitos de desarrollo del niño, generando afectaciones físicas y psicológicas que, por su misma condición, deberían estar protegidas por las entidades competentes del Estado. (Vergara, 2018)

El entorno dentro del cual se desenvuelven los niños no es adecuado para su desarrollo, se presentan situaciones en los que están rodeados de sustancias psicoactivas y estupefacientes tales como “alcohol, sacol, marihuana, perico, bazuco y ruedas (benzodicepinas)” (Valencia et al, 2014, p.89), esto hace que los niños generen dependencia a éstas por el hambre que se sufre o la misma presión social a la que están sometidos. Los niños suelen tener un consumo mayor, pues su acceso a la alimentación se ve más reducido en comparación a las niñas, debido a que estas suelen ser objeto de explotación sexual a cambio de alimentos o dinero (Instituto Interamericano del Niño. 2003).

Debido a la problemática social, introducirse a la explotación sexual, transporte y venta de drogas no suele ser una opción, pues el entorno donde se desarrollan no les deja otro camino, impidiendo el desarrollo óptimo

en factores como educación, cultura y economía. Lo anterior permite afirmar que el resultado de estas prácticas genera daños psicológicos, psiquiátricos y físicos que se convierten en alerta roja que debe ser tratada de manera integral por parte de las entidades estatales y de la comunidad (Comité de los Derechos de los Niños, 2017).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). Constitución Política de Colombia.
- Comité de los derechos del Niño. (2017). Observación N° 21 Sobre los niños de la calle.
- Congreso de la República de Colombia. (2006). Código de Infancia y Adolescencia.
- Congreso de la República de Colombia. (2013). Ley 1641 de 2013.
- Congreso de la República de Colombia. (2018). Ley 1878 de 2018.
- Durán, E., y Valoyes, E (2009). Perfil de los niños, niñas y adolescentes sin cuidado parental en Colombia. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, pp. 761-783.
- Forcelledo, 2001; Roggenbuck (s.f); Gutiérrez, 1972; Gaitán, 2006; Bardy, 1993; Valencia, 2014; Domínguez, 2000; Sánchez, 2003; Hidalgo, 2000). Citado por: Vergara Ocampo, Surany Irslandy. (2018) “Los niños y las calles de Medellín”. Revista: Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa, vol. 9, núm. 16. 1 - 19.
- Giraldo Pineda Álvaro. Forero Pulido Constanza. Sánchez Suárez Diana. Castaño López Natalia. (2012). “Significados de las instituciones de apoyo para los niños en situación de calle, Medellín, Colombia”. Index Enferm vol.21 no.4. Medellín. Universidad de Antioquia.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2014). “Análisis de la situación de vida en calle de niños, niñas y adolescentes en Colombia”.
- Instituto Interamericano de los niños (2003). Citado por: Camilo Noreña Herrera, I. F. (2015). Indicadores Antropométricos de la niñez en situación de calle en Medellín, Colombia. Revista Facultad Nacional Salud Pública, 33(1): 39-49.
- Montoya, L. C., Giraldo, Á., & Forero., C. (2014). Ser niño en situación de calle: un riesgo permanente. Facultad. Nacional. Salud Pública.

Ministerio de Salud - Oficina de Promoción Social. (2018). Política Pública Social para Habitante de Calle.

Obando, Olga Lucía. Villalobos, María Eugenia, & Arango, Sandra Lorena. (2010). "Resiliencia en niños con experiencias de abandono". *Acta Colombiana de Psicología*, 13(2), 149-159.

Valencia J, Sánchez J, Montoya LC, Giraldo A, Forero C. Ser niño en situación de calle: un riesgo permanente. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2014; 32(2): 85-91.

Vergara Ocampo, Surany Irslandy. (2018) "Los niños y las calles de Medellín". *Revista: Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, vol. 9, núm. 16. 1 - 19.

## FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL DE LOS ESTUDIANTES DE NIVEL DE DOCTORADO: REVISIÓN DOCUMENTAL

Diana María Correa Mejía, diana.corream@upb.edu.co  
Docente Ana María Acevedo Serna, ana.acevedo@upb.edu.co  
Facultad de Psicología, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Para diferentes personas, el acceder a una formación doctoral es sin duda el mayor logro que desde la perspectiva académica, un investigador puede acreditar. Sin embargo, este camino formativo, puede representar para muchos, un sin número de insatisfacciones, debido a las altas condiciones de presión y estrés a las que se someten, en aras de responder a la promesa del nivel educativo que es precisamente, el potencializar las habilidades propias de un investigador. La metodología empleada, es a través de una revisión documental frente a las producciones científicas que han abordado la temática de la formación y la vulneración que presenta el estudiante de doctorado, independientemente del programa que lo acredite. Un resultado importante, hace alusión a que ninguna de las investigaciones reportadas, logran analizar y comprender el fenómeno de la formación, desde el enfoque de riesgo psicosocial, ocasionando que las medidas de intervención y acompañamiento sean menos ecológicas e integrales.

**Palabras clave:** estrés, vulnerabilidad, deserción, educación posgrado, depresión.

### 1. INTRODUCCIÓN:

A través de la presente investigación, se documentará el estudio realizado bajo la metodología de la revisión documental, frente al conjunto de riesgos psicosociales, a los que se ve expuestos los estudiantes de doctorado en su proceso de formación. Estos pueden abarcar desde las condiciones personales y las estrategias de afrontamiento frente al estrés que genera la exigencia académica, pero también el impacto que se recibe inclusive, desde la dinámica familiar y social. La investigación se encuentra en proceso de desarrollo.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Realizando una aproximación al tema de los riesgos psicosociales en los estudiantes de posgrado, prontamente aflora su importancia. Ésta radica en el afán de comprender, y de esta manera, intervenir las altas cifras de deserción en dicho nivel, además de abordar los innombrables estragos que realizar estos estudios causa en las vidas de los sujetos.

La primera cuestión supone una enorme problemática en términos económicos y en cuanto al legado nacional e internacional de conocimiento. No es una incógnita para la población que estudiar un doctorado requiere de cuantiosas sumas de dinero. Según El Espectador, para el 2017, estudiar un doctorado en el territorio nacional costaba alrededor de 250 millones de pesos y uno en el exterior podría llegar hasta los 400 millones de pesos. Con estas tasas, se le hace ya de por sí muy difícil a la población continuar en su búsqueda por alcanzar mayores grados en la educación superior, y es muy probable que aquellos que sí puedan proseguir, necesiten de ayudas económicas en algún momento. Es aquí donde entran las entidades otorgadoras de becas.

En Colombia, las becas para estudiar un doctorado son principalmente otorgadas a través de distintos programas de Colciencias como; las Becas del Bicentenario, Fulbright, Colfuturo y las Becas Francisco José de Caldas<sup>1</sup>. De todos estos, el primer programa, según la ASCUN<sup>2</sup> (Asociación Colombiana de Universidades), cuenta con 250 mil millones de pesos para otorgar 1000 becas que cubren la matrícula, el sostenimiento mensual y una pasantía en el exterior. Además de estas becas, dentro del presupuesto anual de Colciencias, el 60,8% de éste que corresponde a una suma de \$205.270.000 de pesos, está destinado al apoyo en la formación de investigadores, sean pertenecientes al Programa Ondas, a Jóvenes Investigadores, o bien, se



encuentren realizando maestría o doctorado<sup>3</sup>.

Ahora bien, desde finales del siglo XX, se vienen identificando dentro de los programas de posgrado, varias dificultades relacionadas con la permanencia del estudiante en las universidades a este nivel de formación. Las cifras de deserción, las cuales son difíciles de obtener, por lo que implica, cobran diferentes valores dependiendo del país. En Argentina, por ejemplo, se reporta que solo el 6% al 14,8 % (Bartolini, 2017, p. 3) de los que ingresan a un programa de doctorado lo terminan.

Adentrándose más en el rastreo, se hace referencia al Compendio Estadístico de la Educación Superior Colombiana, publicado en el 2016 disponible en la web oficial del SNIES (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior). Si bien este documento, no especifica las cifras de deserción a nivel de doctorado, sí registra la población matriculada y graduada en ese nicho, para el rango anual entre el 2003 y el 2015. Como se puede comenzar a esclarecer a partir de la Tabla 1, el número de matriculados comparado con el número de graduados es abismal. Realizando algunos cálculos, se puede deducir que entre los años 2003 y 2015 había 29 824 estudiantes matriculados, mientras que, entre el mismo rango de tiempo, se graduaron unos 2.671 estudiantes. Esto se traduce en que solo un 11,16% de los estudiantes matriculados obtuvieron el grado.

Mientras que el número de estudiantes que ingresan a cursar el doctorado aumenta de forma bastante significativa, el número de graduados tiende quedarse estancado. El leve aumento de los porcentajes en los graduados se explicaría más fácil con el hecho de que ingresaron más personas a cursar el programa que con estrategias establecidas por las universidades para fomentar la permanencia.

Para concluir entonces la exposición de las cifras estadísticas, se utilizaron nuevamente los datos disponibles en la página del SNIES, y desde el 2001 hasta el 2017, en Colombia, se graduaron 4 121 estudiantes de doctorado, comparados con la llamativa suma que hace un contraste inmediato, de 3

367 950 estudiantes graduados de pregrado. Si se realizan algunos cálculos matemáticos, prontamente queda en evidencia que solo el 0.0012% de los estudiantes con pregrado, llegaron a adquirir el doctorado, porcentaje alarmante ya que significa que, aproximadamente, solo una persona de cada mil se convirtió en doctor.

Teniendo estas críticas cifras en la mira, no resulta difícil pensar lo que estará sucediendo con el dinero invertido en los estudiantes de doctorado. Si por cualquier razón, el pupilo no cumple con las condiciones impuestas por la beca, como desertar el programa, la persona tendrá que devolver lo que se ha gastado en ellos. Pero lo que suele suceder, es que, por varias razones, no tienen con que sanar esa deuda. Esto implica un doble endeudamiento; por un lado, el del estado, quien no cosecha los frutos de su inversión y por el otro, el del estudiante, quien, a parte de asumir responsabilidad en su esfera emocional y social por haber renunciado al posgrado, debe encarar el aspecto económico de esta decisión.

En estos momentos es fácil pensar que las altas tasas de deserción son debidas a la poca preparación del estudiante para enfrentarse al reto que le exige este tipo de posgrado, y que las entidades que otorgan las becas deberían escoger mejor a sus beneficiarios, pero ya las investigaciones han mostrado de múltiples formas que la problemática va mucho más allá de la calidad y capacidad académica del estudiante (Ali y Kohun, 2005, p. 380) . Desde las primeras investigaciones el elemento emocional fue evidente, en manifestaciones de tipo ansioso, en el estrés y en la depresión reportadas. Por ejemplo, en la investigación de Appel y Dahlgren publicada en el *Scandinavian Journal of Education*, en el 2003, se encontraron diversos aspectos alarmantes como la recurrente inseguridad de los aspirantes hacia su propio trabajo y aportes académicos, así como la ansiedad causada por la parte financiera de estudiar el doctorado. Dos años más tarde se publica en el *Family Journal* estadounidense, Doc Tales, por Golden, Alamía, Baker, Chilson, Choucroun, Cook, De Vries-Kell, Marbach, y

Peters, cuya investigación destaca que, si bien un doctorado puede cambiarle la vida al aspirante de forma positiva, también puede hacer estragos en la misma, sobre todo a nivel interpersonal. También hacen notar que a medida que se avanza en años, solo aumentan las responsabilidades y que estas claramente se verán afectadas al tomar el reto de realizar un posgrado.

### **3. OBJETIVOS.**

Describir el conjunto de riesgos psicosociales de los estudiantes de formación de doctorado, a través de la metodología de revisión documental.

Proponer ideas para la construcción de estrategias de intervención y acompañamiento, teniendo en cuenta la experiencia reportada en la revisión de la literatura.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

Hacia el 2009 se publica en el *Innovations in Education & Teaching International* por Margaret, en el cual se comienza a vislumbrar un asunto de cambio en la percepción del estudiante. Esto en cuanto a la forma en que éste aprende y se ve a sí mismo como un erudito. Margaret habla de un umbral que los estudiantes deben de cruzar para adquirir nuevas significaciones de sí mismos como investigadores y aprendices y que antes de cruzarlo, se pasa por una suerte de estado donde el estudiante se siente atascado. En esos momentos, es cuando estaría más a riesgo a sufrir de depresión y ansiedad. Para superarlo, debe tener apoyo de una comunidad de pares eruditos y de una cultura de la investigación.

Siguiendo esta línea, todas las investigaciones que se han encontrado sobre el tema hasta el presente, concluyen que hay altos niveles de estrés, ansiedad y depresión, en los estudiantes, y que más que estén presentes, se dan en umbrales muy por encima de lo normal (Marais, Shankland, Haag, Fiault, Robin y Juniper, 2018, p.110).

Los efectos de un estrés prolongado no solo traen graves implicaciones a nivel

emocional y relacional sino también en la esfera de la salud física. Según el National Institute of Mental Health (Instituto Nacional de Salud Mental) de Estados Unidos, esta condición de constante alerta lleva a inmunosupresión, y por lo tanto ser más propenso a enfermarse, fuertes dolores de cabeza, fatiga, indigestión e insomnio entre otras. Si el estrés llegase a adquirir un carácter crónico, la posibilidad de sufrir un paro cardíaco, presión alta y diabetes se incrementa considerablemente. De forma similar, los efectos de la depresión sobre el cuerpo también pueden implicar graves síntomas y condiciones para la persona según el diario para médicos *Medical News Today*.

Ahora que ya ha quedado bien delimitado el alcance del problema de investigación, se procede a resaltar la importancia de aportar al conocimiento de este fenómeno con el presente estudio.

La mayoría de las investigaciones sobre la deserción y las implicaciones emocionales que se presentan en los programas de doctorado se han realizado en el exterior, y más específicamente, en Estados Unidos. Hay muy pocos artículos de América Latina y al buscar por más de catorce bases de datos, en Colombia jamás se ha abordado la problemática desde la perspectiva de los riesgos psicosociales. Es más, hasta el momento, no se han encontrado este tipo de investigaciones ni siquiera en el exterior, ya que casi en su plenitud, se trata de investigaciones de tipos cualitativas, descriptivas. Si bien estos tipos de estudio son invaluable por sus aportes a la comprensión del fenómeno, se quedan cortos en cuanto a la intervención que precisamente es posibilitada por el enfoque de los riesgos psicosociales. Ésta mirada única, presenta la opción dual de determinar riesgos y al mismo tiempo factores protectores, los dos siendo elementos que pueden ser utilizados en programas de promoción y prevención para de esta manera intervenir la situación.

En este momento se aprovecha para resaltar que muchas de las investigaciones que se han realizado llaman a estudiar el fenómeno desde otras posturas. Manos, McCoy, y Morgan, en 2005, claman la necesidad de investigar más sobre los

factores percibidos como estresantes por los estudiantes de doctorado. También Marais et al., proponen diferentes focos de intervención y no solo quedarse abordando la relación entre asesor y estudiante. En esta misma línea han concluido otras investigaciones sobre los equipos de cohortes y sus influencias en la deserción o continuación del posgrado, como el artículo de Santicola publicado en el *Contemporary Issues in Education Research*, del 2013, que concluye que aunque se hayan puesto en funcionamiento este tipo de programas en las universidades, en realidad, no han ayudado tanto a la mejoría de tasas de graduados, ya que intervienen otros factores a la hora de realizar el posgrado que no se están teniendo en cuenta.

## 5. METODOLOGIA.

Investigación cualitativa, bajo la metodología de revisión documental, especialmente en la reportada en las bases de datos institucionales.

## 6. RESULTADOS.

Un primer hallazgo investigativo hace alusión a que los diferentes reportes académicos, no estudian el conjunto de riesgos de los estudiantes, bajo el enfoque de riesgo psicosocial, dado que la literatura reporta que cada uno de los fenómenos de estudian como variables independientes.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Appel, M. L., & Dahlgren, L. G. (2003). Swedish Doctoral Students' Experiences on their Journey towards a PhD: obstacles and opportunities inside and outside the academic building. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(1), 89. <https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co/10.1080/00313830308608>

Baena, M.P. (25 de febrero, 2017). El precio de estudiar un doctorado en Colombia. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/el-precio-de-estudiar-un-doctorado-en-colombia-articulo-681786>

Bartolini, A.M. (2017). La persistencia doctoral: Abandono y Finalización. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 28(55), p. 1-30. Recuperado de

<http://pcient.uner.edu.ar/index.php/cdyt/article/viewFile/310/300>

Colciencias. (s.f). ¿Qué implica hacer un doctorado? [Información para el ciudadano]. Recuperado de

<https://www.colciencias.gov.co/colciencias-dev/pagina/que-implica-hacer-un-doctorado>  
Marais, G. A. B., Shankland, R., Haag, P., Fiault, R., & Juniper, B. (2018). A Survey and a Positive Psychology Intervention on French Phd Student Well-Being. *International Journal of Doctoral Studies*, 13, 109–138. <https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co/10.28945/3948>

## FORTALECIMIENTO DE LA IDENTIDAD CULTURAL Y LA COMUNICACIÓN EN JÓVENES DE LA VEREDA “ACAPULCO”, GIRÓN, SANTANDER

Ruddy Díaz Gómez, ruddy.diaz.2015@upb.edu.co  
Angie Tatiana Ramírez Rueda, angie.ramirez.2015@upb.edu.co  
Juan David Piza Bermúdez, juan.piza.2016@upb.edu.co  
Docente Giovanni Bohórquez Pereira, giovanni.bohorquez@upb.edu.co  
Programa de Comunicación social – Periodismo, Seccional Bucaramanga

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El edu-entretenimiento es una estrategia que con el paso de los años ha tomado más fuerza, razón por la cual ha sido implementado en iniciativas que trabajan en pro de la comunicación para el cambio social, el fortalecimiento de la identidad, la cultura y el territorio. El proyecto en curso, se viene desarrollando con los jóvenes de la vereda “Acapulco”, Girón, Santander ha permitido que los participantes identifiquen sus problemáticas sociales y también reflexionar en soluciones para estos. Los encuentros realizados hasta el momento, llevaron a indagar sobre los medios masivos y los aportes que estos, como instrumentos pueden contribuir en el proceso a lograron que los participantes construyeran una primera pieza radiofónica que acude al eduentretenimiento, de esta forma podrán socializar con su comunidad aquello que los rodea pero que lo ven como lo cotidiano.

#### Palabras

**clave:** Jóvenes, Eduentretenimiento, comunicación, radio y territorio.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los grupos o colectivos se han consolidado como aporte significativo a las comunidades que desean resolver una problemática específica. Para ello se acude a herramientas comunicativas con las cuales crean contenidos y productos informativos con fines de que sus integrantes conozcan sus fines, metas y principios. Precisamente, durante el proceso que se adelanta en la vereda “Acapulco” en Girón, Santander y en particular con los jóvenes, ha estado presente la necesidad de reflexionar sobre el entorno y qué salidas se pueden desarrollar. Tanto el proyecto “Aporte para el cambio social. Experiencia de televidencia crítica con estudiantes de secundaria en zona rural de Girón, Santander”, (Mayorga, 2016), como “Colectivo audiovisual de jóvenes rurales de Girón, Santander y su aporte a la

convivencia escolar” (García, 2018) incluyeron en sus reuniones y talleres, momentos para revisar las dificultades cercanas (aula de clase) y las que ocurren en sus hogares o en la vereda y escuchar salidas a las mismas.

De otra parte, el motivar la consolidación de este tipo de grupos, se convierte en una salida para las limitadas actividades de uso de tiempo libre, que tanto las instituciones educativas, como la propia vereda ofrece a los jóvenes. Como parte del estudio de 2016, se realizó un cuestionario donde se consultó sobre actividades y uso del tiempo libre, siendo el consumo de pantallas (medios masivos y virtuales) el de mayor registro. En promedio el 78% de los consultados dijeron utilizar más de tres horas de su tiempo libre a actividades relacionados con consumo de televisión, redes sociales, vídeo juegos y música. Le siguen en importancia: hacer deporte, compartir con familia y amigos y las de menor frecuencia y tiempo son leer (29%) y bailar (16%).

Adicionalmente, el trabajo “Diagnóstico participativo en la vereda “Acapulco”, Girón, Santander semilla para un cambio” analizó el sector social y evidenció que la oferta de espacios recreativos, deportivos y esparcimiento, son limitados. “...las personas entrevistadas manifestaron no estar apropiadas de estos sitios, mostrándose distantes de la realización de actividades de esta índole dentro de su propio centro poblado.

Con lo anterior se evidencian condiciones para motivar la conformación de un grupo juvenil enfocado en el fortalecimiento de la identidad cultural desde el aporte de la comunicación. Este nuevo escenario permitirá que los adolescentes y jóvenes descubran su identidad y la den a conocer en su territorio. “La participación comunitaria no solo es importante para incidir en las decisiones de su comunidad, sino que también representa un factor importante en las interrelaciones sociales puesto que la

creación de redes comunicativas, solidarias y de acción movilizan a las personas a desarrollar capacidades colectivas en función de su territorio” (Bohórquez-Pereira, Alvarado, García, 2015-2016, p. 74).

## 2. OBJETIVOS

### General

Fortalecer la identidad, territorio, cultura y comunicación en adolescentes y jóvenes de la vereda “Acapulco” a través del eduentretenimiento.

### Específicos

- Identificar con los jóvenes de la vereda “Acapulco” los significados de los conceptos de identidad, cultural, territorio y comunicación.
- Establecer las diferentes formas de comunicación de los adolescentes y jóvenes de la vereda.
- Generar colaborativamente con los jóvenes de la vereda Acapulco un producto de eduentretenimiento que contenga los temas establecidos anteriormente.

## 3. REFERENTE TEÓRICO

El trabajo realizado durante estos años en la vereda “Acapulco” en Girón, Santander, se ha soportado teóricamente desde autores propios de la comunicación, la educación y la edu-comunicación, contruidos por Mario Kaplun (1988), Valderrama (2016), Gumucio-Dacron (2004), Soares (2004), Freire (1984), Huego (2006), Barbas Coslado (2012) entre otros. Sin embargo, en la propuesta se postula centrará conceptos que se consideran fundamentales para el cabal de la investigación.

El primero de ellos se trata de identidad y para ello se asume la propuesta por Ulloa (1994) quien rechaza posturas tradicionales del concepto y orienta el reconocimiento que un grupo o sociedad hace de lo simbólico. Es por ello que rechaza toda perspectiva que limite la identidad a: “...un conjunto de raíces que nos ligan al pasado y establecen la continuidad con el presente...La identidad así concebida se torna en una condición necesaria para la unidadde la sociedad y la agregación de los individuos; así mismo fija los límites de la integración y existencia del grupo. De otro lado, al ser presentada como una marca distintiva fija y constante, sin transformaciones ni conflictos, la identidad

es considerada como un producto sin proceso y sin posibilidades de cambio” (Ulloa, 1994, p.3).

Con este concepto queda establecido que la propuesta de investigación que se plantea, deberá trabajar sobre la base de inducir a los participantes a ampliar la mirada de identidad que han construido a partir de sus saberes y experiencias, y permitir aceptar que la identidad está conformada conforma de elementos simbólicos de ayer y hoy, que existen rasgos que la conforman tales como lenguaje, formas diversas de pensar y actitudes que aunque no se comparten, se reconoce y respetan.

Se hace oportuno registrar cómo asumir cultura en un ejercicio como el que se pretende desarrollar, por eso, Ulloa (1994) nos entrega una propuesta conceptual amplia y que relaciona comunicación e identidad.

En ese orden de revisar nuevas miradas sobre conceptos históricamente definidos, el proyecto quiere involucrar definiciones recientes respecto a la integralidad como forma de alcanzar mayores y mejores resultado en sociedades o grupos que quieren avanzar en su transformación y cambio. Un buen modelo puede ser el planteado por Contreras Baspineiro (2016) quien desde principios de esta década promueve el paradigma comunicacional “El Vivir Bien/Buen Vivir”, cuyo eje es “la “cosmoconvivencia”, que pone en relación (comunicación) integral e interdependiente cuatro otras visiones del mundo: la cosmocéntrica (el centro es el cosmos), biocéntrica (el centro es la vida), etnocéntrica (el centro es el ser humano) y ecocéntrica (el centro es la naturaleza)” (Contreras, 2016, p.4).

En relación con la comunicación, Contreras la ubica más allá de un diálogo o de una horizontaleidad entre humanos, la comunicación para “El Vivir Bien/Buen Vivir” construye cultura de convivencia, es por ello que a través de la comunicación se logran intercambios de discurso, logra entendimientos, compromisos y decisiones.

Se hace ahora necesario concentrar la mirada en Edu-entrenimiento, E-E, concepto surgido o propuesto por Thomas Tufte y que se registra en este documento desde sus propias reflexiones y

por seguidores de la propuesta E-E. El holandés Mantín Bouman (1999, 25), lo definió como un proceso con potencial para “entretener y educar a las personas, en el objetivo de mejorar y facilitar las diferentes etapas del cambio pro-social (de comportamiento)”. Tejada (2018) agregará desde Ampuero, (2011, p. 80) que se trata de una estrategia de comunicación con funciones educativas “que recrea estilos narrativos y de relación simbólica proveniente de la cultura masiva radionovelas, telenovelas, clips musicales, talk shows, historietas, etc., que son apropiados localmente para promover procesos de reflexión, aprendizaje y acción comunitaria en torno a temas sociales específicos”.

Conveniente señalar, que según Pérez (2012, p.126) los procesos de E-E se caracterizan por contar con un soporte teórico, uno investigativo y participación de la audiencia. “En lo teórico, el edu-entretimiento se apoya en elementos como observación, modelamiento, refuerzo de mensajes, eficacia colectiva e individual, diálogo y debate público y movilización social. En lo investigativo, se apoya en procesos de investigación formativa, de monitoreo y evaluación, que facilitan la revisión constante de contenidos y mensajes y la evaluación de proceso e impacto. El involucramiento de miembros de la audiencia garantiza que sus realidades, miedos, esperanzas e imaginarios nutran el proceso y reflejen sus normas sociales y culturales, incrementando la sensación de realismo de las historias que hacen parte de la propuesta” (Pérez, 2012, p.126).

Los proponentes de este proyecto, consideramos que de nuevo la práctica orientará el trabajo, pero esta vez los contenidos que se darán en la conformación del grupo, así como las dinámicas de trabajo y reflexión, dará resultados que podrá revisados y estudiados desde otras disciplinas, aportando así a lo que viene reclamando Tofte y la academia. Es decir, se proyecta trascender de lo instrumental, buscamos con el proyecto que adolescentes y jóvenes de un sector rural, luego del proceso planificado inicien y lideren y generen en sus compañeros, familias y vecinos acción política.

#### 4. METODOLOGÍA

Es una investigación con enfoque cualitativo del campo participativo, el cual se configura dentro del espectro de lo holístico y que tiene un “fundamento epistemológico de la Escuela de Frankfurt (...) y de un movimiento de crítica al positivismo empirista” (Alvarado. V., Gaitan. C. Rojas. C., Sandoval. C., Vasco. C., Vasco. E. 1992). En este sentido, se identifica la modalidad Investigación-Acción (IA) una propuesta vista desde una vertiente pedagógica (Gajardo. M. 1985) la cual se apoya fuertemente desde la perspectiva alternativa de educación de Paulo Freire en su postulado “La teoría de la liberación”, que se complementa con la modalidad de Joao Bosco Pinto, quien presenta este apartado como una práctica social que tiene por finalidad una transformación social (Alvarado et al. 1992), además de la construcción de acciones educativas, la lectura crítica política y la participación comunitaria sobre los proyectos públicos, propios del territorio. (Alvarado et al. 1992).

De forma paralela declara que la IA propende a la generación de procesos de movilización que sean legítimamente populares o comunitarios, por lo que su orientación comprende la concientización y la participación por parte de los sujetos con quienes se trabaja y, explicita que “el diseño, creación y evaluación” son tareas propias del investigador (1992, p. 106). Por lo anterior, la propuesta a realizar con los jóvenes de la vereda “Acapulco” se orienta sobre estos principios metodológicos, lo que indica que la acción y la participación serán características del proceso, al igual que la constante revisión de los objetivos trazados y la evaluación de lo ejecutado.

Un posible modelo a seguir, es la estrategia “Punto J” (2006), iniciativa peruana en salud donde se interrelacionan de manera permanente la motivación, los presaberes, la construcción de nuevo aprendizaje, la incorporación a la práctica y la evaluación.

Se propone agregar, la generación de productos comunicativos, la socialización de los mismos e incorporación paulatina en el proceso de amigos, docentes, familiares y padres de familia.

Igualmente se busca que la estrategia construya bases para una integración e identificación del contexto social y cultural de la vereda, por ello las orientaciones o capacitaciones centrarán su atención en

tres grandes temas: Comunicación, Territorio e Identidad cultural. Siguiendo la experiencia de Lima se requiere formular fases, para el caso del nuevo colectivo se proyecta: a. Conformación y capacitación del recurso humano; b. generación de productos; c. difusión de lo realizado; d. seguimiento; y e. sostenimiento.

Los participantes serán en principio los jóvenes de la parroquia "Santa Bernardita", puesto que es un grupo ya consolidado, con algunos integrantes que ya han estado involucrados en proyectos anteriores y sus conocimientos y voluntades son un aporte fundamental al nuevo. Sin embargo, se proyecta invitar a otros jóvenes de la vereda, preferiblemente aquellos que hacen parte de grupos de características cercanas similares como equipos deportivos, estudiantes del colegio u otros grupos de juveniles de iglesia. En total se espera un número de 10 integrantes de edades entre los 16 y 23 años. Con la previa autorización del párroco de la zona, se procederá a organizar las actividades por cada componente de módulo.

## 5. RESULTADOS

El trabajo realizado durante el segundo semestre del 2019 dejó como resultado un primer producto radiofónico, elaborado por los participantes en orientación con los investigadores; adicionalmente, con los encuentros se obtuvo información acerca de cada uno de los jóvenes que hacían parte del grupo juvenil, datos que fueron claves para conocer gustos, intereses, afinidades, entre otras y que aportaron para la estructuración de los talleres. Esta investigación sigue en curso.

## 6. CONCLUSIONES.

Desde el Eduentreñamiento se están abriendo espacios para la reflexión y conocer la dinámica de trabajo del grupo y quienes desarrollan el proyecto.

Los talleres realizados han permitido manifestaciones y expresiones sobre la importancia de conocer el territorio, la cultura y la comunicación. La Investigación Acción, ha sido pieza fundamental en el proceso de trabajo con los jóvenes de "Acapulco", donde el trabajo colaborativo y la participación demuestra su importancia a la hora de desarrollar las temáticas.

El acercamiento de los participantes a la radio, visitar una emisora (Radio Católica Metropolitana), evidenciar la dinámica de la misma y generar un producto con sus propias voces e ideas, contribuyó al lograr uno de los objetivos trazados.

Se procede a trabajar en la exploración de otros medios, en particular las TIC, centrado en el blog.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

Bohórquez-Pereira, G., Alvarado, L., & García, F. (2016). Diagnóstico participativo en la Vereda "Acapulco", Girón, Santander. Semilla para un cambio (compiladores). Material de clase, Escuela de Ciencias Sociales. Facultad de Comunicación Social – Periodismo., Universidad Pontificia Bolivariana, UPB, Bucaramanga.

García., A. (2018). Colectivo audiovisual de jóvenes rurales de Girón, Santander y su aporte a la convivencia escolar. Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana, UPB, Bucaramanga.

Gumucio-dacron., A. (2004). El cuarto mosquetero: la comunicación para el cambio social. Investigación y desarrollo. Vol. 12, N 1. Pág. 6. Disponible en: <https://goo.gl/6UC9ao>

Huergo, J. (2006). Comunicación y Educación. Disponible en: <http://comeduc.blogspot.com.co/2006/04/jorge-huergo-comunicacin-y-educacin.html>

Jordán, M., Behar, O., Buitrago, S., & Castillo, J. (2017). Estrategias educomunicativas para fortalecer procesos de resocialización de un grupo de adolescentes infractores en Cali. Universidad Santiago de Cali. Colombia.

Kaplún., M. (1998). Una pedagogía de la comunicación. Ediciones la torre. Madrid. Pág. 17. Disponible en: [http://perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/Kaplún-el\\_comunicador\\_popular\\_0.pdf](http://perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/Kaplún-el_comunicador_popular_0.pdf)

Mayorga., J. (2016). Aporte para el cambio social. Experiencia de televidencia crítica con estudiantes de secundaria en zona rural de Girón, Santander. Trabajo de grado. Universidad Pontificia Bolivariana, UPB, Bucaramanga.

## JÓVENES DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA: PRÁCTICAS ESTÉTICAS Y COMUNICATIVAS DE PARTICIPACIÓN POLÍTICA

Juan Diego Flórez Quintero, juan.florez.2016@upb.edu.co

Laura Fernanda Peña López, laurafer0297@gmail.com

Melissa Isabel Quiroz Prada, melissaqp.97@gmail.com

Docente Giovanni Bohórquez Pereira, giovanni.bohorquez@upb.edu.co  
Programa de Comunicación social – Periodismo, Seccional Bucaramanga

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La investigación se propuso determinar las prácticas estéticas y comunicativas que realizan los jóvenes votantes del área Metropolitana de Bucaramanga con el fin de contribuir al fortalecimiento de la participación política. La iniciativa surge a partir de reflexiones y recomendaciones del proyecto de investigación “Incidencia de los contenidos que circulan en redes sociales y *mass media* en la participación política y electoral de los jóvenes votantes, un estudio desde Santander y Norte de Santander”, a cargo de los docentes Giovanni Bohórquez Pereira y Olga Beatriz Rueda (2019).

Con esta investigación se indagó la dinámica social de los jóvenes y el uso que dan a la cultura para expresar sus ideas en lo político y, reafirmar su papel como actores sociales válidos desde las acciones políticas no tradicionales. La propuesta se ubica metodológicamente en el paradigma cualitativo de tipo descriptivo-exploratorio con enfoque fenomenológico y elementos etnográficos, y del interaccionismo simbólico. Se acudió a las técnicas de revisión documental, entrevistas semi-estructuradas y observación participante. Para el ejercicio se establece como muestra poblacional jóvenes votantes de 18 a 26 años que residan en el área Metropolitana de Bucaramanga y que hacen parte de prácticas estéticas como: muralismo, literatura, colectivos culturales, música y expresiones artísticas.

Con lo hallado se presenta de manera integral la forma en que se desarrolla su trabajo y la incidencia en las relaciones internas y del entorno con el fin de evidenciar la existencia de colectivos dedicados a este tipo de acciones; además, se busca demostrar la actividad política de los jóvenes a través de prácticas estéticas. Desde esta propuesta se convierten en mecanismo comunicativo para entender la presencia de otras formas del quehacer político.

**Palabras clave:** Participación, política, comunicación, jóvenes, prácticas estéticas.

### 1. INTRODUCCIÓN

La participación política se ha transformado paulatinamente en función de los espacios de apropiación y de las dinámicas sociales de diferentes épocas, sin embargo, la relación que han mantenido diferentes grupos sociales, a lo largo de la historia, con ‘la calle’ como centro de convergencia y actuación política se ha mantenido y se ha nutrido de múltiples expresiones para tener vigencia.

La presencia activa de sujetos políticos en “la calle” evita que la participación política sea medida exclusivamente por el uso de mecanismos de acción democrática tradicionales. Por fuera de la participación política tradicional surgen espacios donde la representación política se evidencia a través de expresiones de carácter estético y cultural; modalidades de ejercer la política que son preferidas por los jóvenes, de acuerdo a lo histórico. “La relación comunicación-cultura- participación juvenil da lugar a pensar la noción de “ciudadanía cultural” que coincidiera la heterogeneidad de los sujetos, de los grupos sociales, de sus necesidades y de las relaciones que establecen en su experiencia colectiva con los otros”. (Muñoz, 2007) Este fenómeno no se presenta solo en la actualidad. Los registros bibliográficos indican que las acciones de los jóvenes, germinaron alrededor de la década de los años 60 con movimientos como el Mayo Francés de 1968 de la mano de consignas tales como ‘seamos realistas, pidamos lo imposible’ exigieron cambios económicos, políticos y hasta culturales.

En Colombia los movimientos de los jóvenes han tenido protagonismo en varios momentos de la historia. Uno de los más recientes fue la Mesa Amplia Nacional Estudiantil (MANE) que, en 2011, logró movilizar a los jóvenes de universidades



públicas y privadas del país, a fin de rechazar decisiones legislativas y enfrentar con las ideas y propuestas la reforma a la Ley 30 de Educación Superior en Colombia.

Desde lo electoral existen datos que muestra la apatía al sufragio por parte de este segmento poblacional. Un ejemplo: la Registraduría del Estado Civil (2017), señala que, del total de la población apta para votar en Colombia, 16 % es joven (18 a 26 años) y sólo el 10% de ella vota, es decir que de 35 millones 875 mil 747 ciudadanos aptos para votar, 5 millones 740 mil 120 son jóvenes y de ellos acuden a las urnas solo 574 mil.

Sin embargo, estudios como la encuesta 'Cultura Política' del Departamento Nacional de Estadística, DANE en los años 2013 y 2015 advierten otra actitud de los jóvenes cuando se les pregunta sobre las razones por las que vota, los consultados negaron votar por costumbre (69,8%), tampoco lo hacen por apoyar candidatos (66,5%). Afirman que acuden a las urnas para que la situación mejore (68,2%) y para ejercer su derecho (82,3). Solo un 7.6% dijo votar porque le ofrecieron algo.

Dada esta tendencia y el fenómeno que experimentan los jóvenes en la política surgen investigaciones que permiten conocer la importancia de estas acciones políticas; así como reconocer el ejercicio de los jóvenes desde nuevos escenarios. La presente investigación presenta un panorama y ofrece un acercamiento al quehacer socio-cultural y no institucional de los jóvenes votantes de Bucaramanga y su área metropolitana.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

Desde lo electoral existen datos que demuestran la apatía al sufragio por parte de este segmento poblacional. La Registraduría del Estado Civil (2017) señala que de 35 millones 875 mil 747 ciudadanos aptos para votar, 5 millones 740 mil 120 son jóvenes y de ellos acuden a las urnas solo 574 mil. Sin embargo, está claro que la participación no puede ser medida exclusivamente por el uso de mecanismos de acción democrática tradicionales y es aquí donde aparecen espacios en lo que la representación política se evidencia a través de expresiones de carácter estético y

cultural.

Por eso surgió la necesidad de realizar indagaciones que permitan conocer la importancia de las acciones políticas de los jóvenes, además, reconocer su ejercicio desde nuevos escenarios, enmarcados en la pregunta problema, ¿cuáles son las prácticas estéticas y comunicativas que realizan los jóvenes de Bucaramanga y su Área Metropolitana que contribuyen al fortalecimiento de la participación política?

Esta investigación retoma en la academia un espacio para discutir el ejercicio de comunicación política y cultura. Comprender el acto comunicativo desde la realidad social de los jóvenes será un trabajo del cual se pueden nutrir para nuevas investigaciones en este campo. Autores como Feixa, Castillo, Molina y Reguillo retoman la discusión de la transformación del rol de los jóvenes y del interés por narrativas diferentes para hacer presencia política y social en el país.

Abordar los procesos comunicativos que desarrollan los colectivos y tener en consideración el impacto que tienen los formatos generados a través de este tipo de procesos, que son equiparables a ciclos comunicativos horizontales con el resto de la sociedad y especialmente, con el Estado. Ahora, revalidar y mantener vigente a los jóvenes en el escenario de lo público y lo político es un argumento más que resalta en este ejercicio investigativo. Por ello el tema desde el cual se enunció el problema investigativo, fue reconocer la participación política de los jóvenes desde su accionar social-cultural, en Bucaramanga e intentar comprender el contexto en el que se desarrollan, en palabras de Diana Uribe (2017), descubrir, identificar y reconocer "la gente que intentó cambiar el mundo".

## **3. OBJETIVOS.**

### **General**

Determinar las prácticas estéticas y comunicativas que realizan los jóvenes votantes de Bucaramanga y su Área Metropolitana que contribuyen al fortalecimiento de la participación política.

### **Específicos**

Establecer desde lo histórico las prácticas estéticas y comunicativas que han liderado

los jóvenes del AMB tales como protesta, movimientos estudiantiles, movimientos culturales, entre otros.

Caracterizar los hechos, escenarios y expresiones culturales actuales, a los que recurren los jóvenes para visibilizar y exponer sus ideas en lo político y social en Bucaramanga y su Área Metropolitana.

Identificar los planteamientos ideológicos y las prácticas estéticas y comunicativas de los jóvenes del AMB desde los años setenta y en la actualidad entorno a la participación política.

#### **4. REFERENTE TEORICO**

Desde el mundo antiguo, hasta la actualidad los jóvenes han estado presentes en la sociedad como integrantes importantes, textos como el de Santillán y González (2016) registran cómo surge el interés por este segmento poblacional clave en la construcción social.

En 1914 Walter Benjamín, revisó el rol social del joven dentro de la cultura e incentiva al interés por lo público. Durante el siglo XX se desarrollarán investigaciones en Latinoamérica sobre el papel cambiante del joven en la cultura y su participación en las dictaduras.

En Colombia fue hasta 1997, con la Ley de la Juventud que se reconoció al joven como sujeto social en el ejercicio ciudadano responsable y transformador, lo que inspirará a diferentes grupos a movilizarse en actividades simbólicas, para reforzar su presencia en la esfera pública. “Estos lenguajes de los jóvenes conducen a apostar a ese nuevo paradigma en el cual existen “nuevas maneras de pensar sobre nosotros mismos, nuestra relación mutua y la sociedad en la que vivimos” (Escobar, 2009, p.115).

Para J.Lull, estos actos simbólicos son precisamente los que se sustentan en la cultura y en el contexto de la comunicación, lo que se conoce como la naturaleza comunicativa de la cultura (1997). En el debate de la relación, comunicación, cultura y política se ha expuesto que, a pesar de las concepciones simplistas, se destaca que los sujetos son precisamente sujetos culturales complejos, los cuales se comprenden dentro de una sociedad y sus prácticas en lo político (Alfaro, R. M. 2000).

Y es precisamente en el ejercicio político que los jóvenes tomarán la experiencia estética como vínculo para problematizar lo común y sus identidades (Mejía Velásquez, 1994). Ibeth Molina en su libro, resalta todo el andamiaje creativo que ellos realizan del análisis de la cotidianidad, “es esta práctica estética como una característica explícita de lo político, pues la pretensión de estos agentes no es construir otras estructuras de poder, sino un flujo dinámico de creación, como devenir que se produce de otros ámbitos en su experiencia de vida como agentes singulares que establecen un horizonte en colectivo”.

Estas prácticas abarcan desde el reconocimiento del territorio (Feixa, 1998) hasta acciones colectivas que buscan enfrentarse a una situación social (Castillo, 2016), en ella entran expresiones culturales y sociales como: los movimientos estudiantiles, los grupos de estudio, la música, el teatro, el grafiti y la literatura.

Desde los actos se sustentarán maneras alternativas de participación política, la cual se asume como un ejercicio en escala que implica involucrarse democráticamente sustentado en el quehacer ciudadano o democracia real (Botero, Torres, Alvarado 2008). Ahora, desde Seane & Rodriguex (1987, p. 166) la participación política se define “como cualquier tipo de acción realizada por un individuo o grupo con la finalidad de incidir en los asuntos públicos” por ello, en este proceso investigativo se incluyen los actos tradicionales, pero también, se reconocen las huelgas, manifestaciones como alternativas de participación política.

#### **5. METODOLOGIA**

La investigación se propuso desde el enfoque cualitativo (Sandoval Casilimas, 2002) determinar las prácticas estéticas y comunicativas de los jóvenes del área metropolitana de Bucaramanga. Para esto optó por un modelo de corte fenomenológico con elementos etnográficos y del interaccionismo simbólico, que aborda las expresiones socio-culturales y considerando a los jóvenes como un fenómeno de estudio (Feixa, 1998) cargado de símbolos que se entienden como parte de la forma de vida e interacción entre el grupo poblacional que se estudió.

Se acudió a ubicar de manera voluntaria en primer momento y luego a partir de referenciación a jóvenes votantes, mayores entre 18 y 26 años que residan en el área metropolitana de Bucaramanga y, que se encontraban involucrados en procesos como: muralismo, literatura, colectivos culturales, música y expresiones artísticas; categorías definidas gracias a la revisión documental.

La investigación se dividió en cuatro fases. La primera se caracterizó por la revisión documental y conceptual, que tomó como base investigaciones realizadas sobre jóvenes y documentos que aportaron a la construcción del marco teórico, con el propósito de discutir desde lo histórico y teórico el accionar socio-cultural de los jóvenes en Colombia y especialmente en Bucaramanga.

En segundo lugar, se aplicaron técnicas de investigación como observación participante y registro fotográfico, para caracterizar y conocer el fenómeno en la actualidad.

Posteriormente, mediante triangulación y sistematización de la experiencia se efectuó el análisis para elaborar conclusiones sobre la participación política de los jóvenes; finalmente, la cuarta fase consistió en la socialización de los resultados obtenidos durante la investigación y, el diseño y recolección de entrevistas estructuradas a actores sociales juveniles que aportaron al desarrollo y percepción de los datos obtenidos.

## 6. RESULTADOS

A partir de las categorías definidas por Tarazona (2016) se identificaron diferentes acciones en los jóvenes de Bucaramanga desde los años 60 y 70 que revelan la presencia de éstos como actores políticos en el plano regional, una de ellas se da el 7 de julio de 1964, 'La Marcha del Triunfo'.

La realización de este tipo de acciones tuvo como inicio la formación de distintos grupos de estudio, con sede central en la UIS, dedicados a revisar y debatir los textos más importantes de la época, con apoyo en expresiones artísticas tales como la música, el teatro y los murales para expresar el inconformismo que sentían los jóvenes y un marco de referencia propio.

La simbología e identificación revolucionaria estaba presente en la cotidianidad, la movilización política encontraba gran influencia y acogida. Una influencia que no ha mermado con el paso de los años, en la actualidad la capacidad de movilización de los jóvenes bumanguenses se ha hecho notoria en la participación a la Marcha por el Orgullo Gay el 24 de junio de 2017, la Marcha contra recorte al presupuesto de ciencia el 24 de agosto y la Marcha por el agua el 2 de octubre del mismo año. Reconociendo, además, organizaciones juveniles como la MANE, la recolección de firmas contra la minería ilegal y la "tutelatón" son medidas alternativas inmersas en las dinámicas sociales que terminan por confirmar que el movimiento de los jóvenes todavía está vigente.

## 7. CONCLUSIONES

Al revisar la bibliografía, se concluye que a partir de la década de los 60 y 70 se concibe al joven universitario como militante ideológico radical, inmerso en dictaduras militares, en los años 80 frente a la crisis económica el joven se convertirá en un segmento poblacional que necesita atención, nacen pandillas juveniles y se formulan políticas públicas y observatorios de la juventud en los países Latinoamericanos para hacer frente a la situación, finalmente en 1990 se reconoce la energía creativa de los jóvenes en la sociedad, se entendiéndolo como un ciudadano, se traslada a la política de la cultura juvenil.

El reconocimiento de prácticas estéticas en el Área Metropolitana de Bucaramanga tales como los colectivos sociales, manifestaciones artísticas y grupos de estudio supone que lo político por la vía de la experiencia estética permite una mayor reflexión sobre lo social, lo cual abre el espacio para el debate sobre el escenario de lo político, colectivos como el Colectivo "La Panela" ayudan a estimular la reflexión sobre el papel del joven en su comunidad, resignifican el lenguaje y apelan a otro tipo de discurso y narrativas diferentes para hablar de lo político y social.

La participación política no se puede reducir a ejercer los mecanismos de participación democrática, en el caso colombiano, que, si bien hacen parte del proceso para ser ciudadanos participantes, activos y autónomos, no contienen la participación

política, por eso el joven se perfila como un actor social válido y creíble.

Al indagarse sobre las nociones que tienen los jóvenes, que hacen parte de estos proyectos, sobre el quehacer político, social y colectivo. Se entiende que el despertar político que han experimentado los jóvenes queda evidenciado en las actividades que realizan y los proyectos que emprenden para dar su opinión en temáticas coyunturales como la politiquería, contaminación, educación, políticas de género, convivencia y problemáticas ambientales. De igual forma, el proceso registrado por este trabajo y su producción periodística revela la importancia que dan los jóvenes a la percepción de política como cualquier tipo de acción que incida en la esfera pública y afecte a su entorno; en ese sentido, la importancia de la colectividad y el surgimiento de liderazgos que trabajen por las necesidades de los grupos sociales en los que se hallan inmersos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- Bohórquez Pereira, G., Rueda Barrios O. (2019). Jóvenes y participación política en el oriente colombiano: el papel de las redes sociales y los medios masivos. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas* Vol. 49 / No. 130 / PP. 175 – 201 enero - junio 2019 / Medellín, Colombia. DOI: <http://dx.doi.org/10.18566/rfdcp.v49n130.a08>
- Botero, P, Torres, J & Alvarado, S. (2008). Perspectivas teóricas para comprender la categoría participación ciudadana-política juvenil en Colombia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, Vol. 6 no. 2 jul-dic 2008, 48. 2017, septiembre 2017, De Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO Base de datos.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. DANE. (2013). Encuesta Cultura Política. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/Form\\_ECP\\_13\\_10\\_14.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/Form_ECP_13_10_14.pdf).
- \_\_\_\_\_ (2015). Encuesta Cultura Política. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/bol\\_ECP\\_15.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/bol_ECP_15.pdf).
- Feixa, C., Oliart, P. (2016) De jóvenes mapas y astrolabios. En: FEIXA, Carles et al. *Juvenopedia. Mapeo de las juventudes iberoamericanas*. Barcelona: Servicie, S.L. p.13-35.
- Feixa C. (1998). La ciudad invisible. Territorios de las culturas juveniles. En: Marguilis, M. et al. *Viviendo a toda: jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades*. Editor María Cristina Laverde, Bogotá, D.C.
- Lull. J. (1997). Medios, comunicación, cultura: Aproximación global (Comunicación, cultura y medios). Amorrortu Editores España SL; Edición: 1.
- Margulis, Mario. (1998) “Viviendo a toda” Jóvenes, territorios culturales y nuevas.
- Molina, I. (2017). Lo político en prácticas estéticas juveniles. Otras coordenadas que potencian la construcción de lo público. Bucaramanga, Colombia: Ediciones Universidad Santo Tomás de Aquino.
- Registraduría Civil (2017). Encuesta de percepción y cultura política. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/bol\\_ECP\\_17.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/bol_ECP_17.pdf)
- Tarazona, A. (2016). Memorias de una época. El movimiento estudiantil en Colombia en los años sesenta y setenta del siglo XX. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. *Universitarios*, N°36, 117 – 129
- Sandoval., C. (2002). Investigación Cualitativa. En Programa de Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social. Bogotá., Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, Icfes, Pdf. Arfo Editores.
- Seoane, J. & Rodríguez, A. (1987). *Psicología política*. Madrid: Pirámide.

## DESEAR EL CUERPO DEL OTRO

María Isabel Oliveros Corrales, maria.oliveros@upb.edu.co  
Yaritza Johanna Valencia Rosas, yaritza.valencia@upb.edu.co  
Docente Fabian Ricardo Pardo Pérez, fabian.pardop@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En el siguiente trabajo se realizará una aproximación acerca de la articulación de la constitución del sujeto a los significantes del deseo en una mujer de 25 años que se haya realizado una cirugía estética tomando como referencia el enfoque psicoanalista. Ahora bien, el interés de esta investigación surge debido a que en el contexto colombiano existe una recurrente demanda de cirugías estéticas, específicamente en la ciudad de Cali se realizan al año cerca de 50.000 procedimientos quirúrgicos estéticos, contexto en el cual existe una latente presión social en mujeres y hombres en alcanzar un estereotipo de belleza impuesto por la misma sociedad, quienes, sin saber, se exponen a riesgos físicos y psicológicos que pueden causar dichos procedimientos.

En este sentido se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo la constitución de sujeto se articula a los significantes del deseo en una mujer entre los 18 y 25 años de la ciudad de Palmira que se haya realizado una cirugía estética en el año 2019? además para esta investigación se plantearon tres objetivos específicos: 1. Identificar los momentos de la constitución del sujeto; 2. Describir los significantes que impulsan a la mujer a realizarse una cirugía estética; 3. Distinguir los significantes del deseo mediante la articulación de la constitución del sujeto. De igual modo, esta investigación es un estudio de caso único, se realizará con una mujer de 25 años que se haya sometido a una cirugía estética, como técnicas e instrumentos de recolección de datos se llevará a cabo una un relato de vida, la técnica de siluetas y cartografía corporal, finalmente, se elaborará un análisis del discurso.

Palabras clave: Psicoanálisis, Otro, cirugías, necesidad, presión social.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

En primer lugar, Colombia es el cuarto país donde se realizan más procedimientos quirúrgicos estéticos a nivel mundial, entre las diferentes ciudades del país, en Cali se realizan al año cerca de 50.000 cirugías estéticas, ya que la cultura caleña le brinda gran importancia al cuerpo femenino, debido a que, por ser un lugar caracterizado por factores como temperatura cálida y la armonía del caminar de sus mujeres debido al predominio del ritmo de la salsa de la ciudad, es trascendente relucir el cuerpo de las mujeres (García, 2016).

Además, se evidencia que muchos de los motivos de algunas mujeres para realizarse este tipo de procedimientos son por complacer a sus determinadas parejas, con el propósito de sentirse queridas y aceptadas en su contexto o por ese Otro siguiendo el prototipo de mujer impuesta en este, por la incidencia de los medios de comunicación al promocionar cuerpos esbeltos y tonificados aumentado más el anhelo de someterse a una intervención quirúrgica, sin medir los riesgos físicos, biológicos a los que este puede conllevar como la muerte.

Cabe destacar también que, otro de los riesgos que trae como consecuencia el sometimiento a una cirugía estética es aquel de orden psicológico pues provoca toda una alteración de la imagen de antes con la imagen nueva, una con la cual la persona se sienta satisfecha. Empero, lo que no se tiene en cuenta es que esta será nada más una satisfacción parcial, y, cuando este cese impulsará de nuevo a la persona a demandar otra intervención hasta sentirse tranquila. Se resalta entonces que la viabilidad de la investigación recae en alto porcentaje de personas, especialmente las mujeres que llevan a cabo procedimientos estéticos para intervenir sus cuerpos, por

ende, es una población a la que fácilmente se puede acceder.

## **2. OBJETIVOS:**

Objetivo General: Comprender cómo la constitución del sujeto se articula a los significantes del deseo en una mujer de 25 años de la ciudad de Palmira que se haya realizado una cirugía estética en el año 2020

Objetivos Específicos: 1. Describir los momentos de la constitución del sujeto 2. Identificar los significantes que impulsan a la mujer a realizarse una cirugía estética 3. Distinguir los significantes del deseo mediante la articulación con la constitución del sujeto.

## **3. REFERENTE TEÓRICO:**

Inicialmente, el trabajo investigativo en curso se basa en un paradigma postestructuralista, lo cual, se entiende como una perspectiva que reconoce a la cultura y a lenguaje como categorías de análisis que explican la realidad. Lo anterior, se debe a que las características consideradas como naturales son realmente construcciones que el mismo entorno implementa.

Teniendo en cuenta lo descrito previamente, el presente trabajo desarrolla dos categorías, por un lado, se encuentra la categoría de la constitución del sujeto, que se define como un proceso largo, el cual empieza desde el significante lingüístico que otorgan los padres y el propio entorno, brindándole al sujeto las bases para que este se perciba a sí mismo y al mundo que lo rodea. Ahora bien, Jaques Lacan desde su teoría del estadio del espejo explica tres momentos cruciales para la constitución del sujeto, en el primer momento el niño no experimenta inicialmente su cuerpo como una totalidad, sino como algo disperso, pues es la confusión entre uno mismo y el otro, a su vez la segunda etapa es decisiva en el proceso identificatorio, dado que se distingue la imagen del otro de la realidad de ese otro, pero más adelante, en el tercer momento asegura que el reflejo del espejo es una imagen se convence de que esa imagen del espejo es la suya.

Por otro lado, la segunda categoría a desarrollar en la investigación es el deseo, definido como una fuerza impulsadora que lleva a la búsqueda de satisfacer una necesidad. Bien, el deseo se divide en dos subcategorías: necesidad y demanda. La primera, se refiere, desde la perspectiva psicoanalítica, a una falta que debe ser satisfecha. La segunda, desde esta misma perspectiva se define como una necesidad expresada por medio de palabras.

## **4. METODOLOGÍA:**

Para esta investigación, la orientación metodológica será de tipo inductiva de corte cualitativo. Por otra parte, se realizará un estudio de tipo descriptivo para lo cual se llevará a cabo un estudio de caso único. Ahora bien, para la unidad de análisis se trabajará con una mujer de la ciudad de Palmira que se haya realizado una cirugía estética, donde esta lleve un tiempo de dos meses. En cuanto a la recolección de datos, se utilizarán las técnicas de relato de vida, técnica de siluetas y técnica de cartografía corporal. Para finalizar, se abordará un análisis del discurso para los resultados encontrados.

## **5. RESULTADOS PARCIALES:**

Para los resultados de esta investigación, teniendo en cuenta que se encuentra en curso, se revisaron 50 antecedentes, resultados de búsqueda de las diferentes bases de datos como Mendeley, Scopus, Google Académico, entre otros, de los cuales, realizando un filtro de los artículos e investigaciones más similares al objeto de estudio en cuestión, se escogieron 15 documentos en total.

Ahora bien, después de revisadas cada una de las investigaciones se ha podido evidenciar en su mayoría que obtener el ideal de belleza que demanda la sociedad se vuelve uno de los motivos que llevan a las personas, por lo general mujeres, a realizarse una cirugía estética. Esto debido a que después de esta intervención quirúrgica las mujeres comienzan a ser más aceptadas y vistas en su entorno, incluyendo en las áreas laboral, familiar e interpersonal, sintiéndose bien consigo mismas.

Por otro lado, se encontró también que son las creencias estéticas y el lenguaje quienes determinan la singularidad de una persona, pues cada uno le da un significado a su cuerpo y lo viste como cree que lo representa, otorgándole una identidad. Vale decir que, un tema que es difícil dejar escapar es acerca de la gran demanda de cirugías estéticas que existe en Colombia y más en el contexto caleño, pues según las investigaciones realizadas en Cali existe un gran auge de este tipo de prácticas.

Otro punto, es que en la revisión de los antecedentes se evidenció una fuerte perspectiva de esta problemática desde el psicoanálisis, revelando la triada de necesidad, demanda y satisfacción, representadas en el afán de obtener un ideal de cuerpo, exigir detalles en las cirugías y la cantidad de satisfacción que sus resultados producían los sujetos investigados.

## **6. CONCLUSIONES:**

Dentro de los aspectos más pertinentes que se podrían encontrar dentro de la investigación es comprender e interpretar los significantes que surgen a partir de la relación con el Otro, es decir cuáles son esos significantes que tiene la participante alrededor de lo que es bello (en este caso la cultura caleña, sus cuidadores primarios, etc.), pues es algo que deja una huella mnémica y una marca que después la puede llevar a que desee transformar su cuerpo por medio de una intervención quirúrgica, es decir cómo influye esas primeras relaciones con el Otro para que el sujeto este en la búsqueda de la satisfacción de la necesidad de ser reconocida por su cuerpo. Agregando que esa necesidad de ser reconocida por el

Otro y de ser el objeto de deseo del Otro se relaciona con el hecho de que el sujeto le otorga un significado de representación a su cuerpo, pues es el cuerpo aquello que le da una identidad.

## **7. BIBLIOGRAFÍA:**

Biondi, P. (2007). El postestructuralismo: una posibilidad de comprensión para los ciclos económicos en espacios dependientes. *Párrafos gráficos*, Vol. 6 N°1. (p.12). Recuperado de: [http://www.igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2007\\_V6\\_1/7-2.pdf](http://www.igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2007_V6_1/7-2.pdf).

Dor. (1985). El estadio del espejo y el Edipo. En Dor. (Ed.), *INTRODUCCIÓN A LA LECTURA DE LACAN El inconsciente estructurado como un lenguaje* (90-102). Ciudad, País: gedisa editorial. Recuperado de [https://www.perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/dor\\_joel\\_-\\_introduccion\\_a\\_la\\_lectura\\_de\\_lacan.pdf](https://www.perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/dor_joel_-_introduccion_a_la_lectura_de_lacan.pdf).

Gamboa, E. & Tobón, N. (2015). El cuerpo: un lienzo femenino. (Trabajo de Grado). Universidad San Buenaventura, Cali. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/3403>.

García, M. (2016). Subjetividades femeninas en las cirugías estéticas de la ciudad de Cali. (Trabajo de Grado). Universidad del Valle, Cali. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9313/1/0534169-P-S-2016-1.pdf>.

Lacan, J. (1984). Función y campo de la palabra y del lenguaje en el psicoanálisis. En: *Escritos I*. México: Siglo XXI Editores

## SIGNIFICANTES DE LA RELACIÓN CON EL OTRO PRIMORDIAL EN LAS TOXICOMANÍAS

Yamileth Fori Hurtado, ruth.hurtado@upb.edu.co  
Docente Fabian Ricardo Pardo Pérez, fabian.pardop@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVE:

La toxicomanía hace referencia al consumo de sustancias psicoactivas, lo cual se ha convertido en una problemática social que incrementa a lo largo del tiempo, afectando en el individuo su vida laboral, afectiva y social, esta problemática ha sido abordada desde diferentes ámbitos investigativos sociológicos, políticos y psicológicos. Para esta investigación se plantea que las toxicomanías, están asociadas con las experiencias tempranas del sujeto plantea desde la perspectiva psicoanalítica Lacaniana, la cual se relaciona directamente con el Otro primordial quien da entrada al lenguaje y permite la constitución del sujeto.

Así pues, esta investigación se remite a la pregunta ¿Cuáles son los significantes de la relación con el Otro primordial presente en las toxicomanías de 2 adolescentes pertenecientes a un centro de rehabilitación de Palmira en el año 2020? De esta manera, se plantea como objetivo general comprender los significantes de la relación con el Otro primordial presente en las toxicomanías partiendo de los objetivos específicos que son 1. Describir los significantes de la relación con el Otro materno 2. Identificar los significantes del consumo de sustancias psicoactivas 3. Analizar la presencia de los significantes de la relación con el Otro primordial en el consumo de sustancias psicoactivas.

Para el cumplimiento de estos, se hace uso de las historias de vida de los participantes, mural de situaciones y la técnica de fotolenguaje.

Palabras claves: Otro, tóxicos, psicoanálisis, adolescentes, experiencias tempranas.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Las sustancias psicoactivas se han incrementado en cuanto a su elaboración, distribución y comercialización, de modo que las personas la adquieren y la

consumen fácilmente; lo cual se ha vuelto un problema social, puesto que afecta tanto al individuo como a los que lo rodean. El consumo de sustancias psicoactivas desde una perspectiva psicoanalítica se conceptualiza como toxicomanías, las cuales se consideran un reflejo psíquico o un síntoma de aquellas experiencias tempranas del sujeto; dado que en la teoría Lacaniana se reconoce que en las experiencias tempranas de los sujetos van construyendo la psique y el cuerpo mediante la relación con el Otro primordial (la madre o cuidador primario); pues es quien a partir de la nominación de las acciones del infante que se logra instaurar los significantes amo con los cuales representara su vida psíquica.

Por otro lado, esta investigación se considera pertinente pues al indagar sobre los significantes presentes en la relación que el Otro primordial presente en las toxicomanías, profundiza en la constitución del sujeto desde las experiencias tempranas y permite un abordaje de los conflictos intrapsíquicos. Además, es relevante puesto que permite pensar en un posible tratamiento tomando como base las etapas más primitivas del sujeto y viable dado que brinda información acerca de la conceptualización de la relación con el Otro primordial y las toxicomanías, posibilitando que los centros de rehabilitación se implementen una nueva forma de intervenir y de ver al sujeto toxicómano.

### 2. ANTECEDENTES:

Se presentan brechas de investigaciones que permiten aportes teóricos e intervenciones psicoanalíticas en el consumo de sustancias psicoactivas, por ejemplo, "Toxicomanías: una lectura desde el malestar en la cultura" realizado por Méndez (2017), tiene como objetivo comprender los procesos de las toxicomanías, desde la perspectiva y plantea que la investigación surge como el desarrollo de una responsabilidad,



curiosidad profesional y personal por analizar los sufrimientos que la sociedad produce a sujetos internados consumidores de tóxicos, la preocupación por los cambios en la subjetividad y las implicaciones que esto tiene en la clínica psicoanalítica.

Así mismo, la investigación “El sujeto como objeto de la toxicomanía: una aproximación desde la clínica psicoanalítica” es postulado por Cáceres (2018), pues busca entender la adicción a las drogas desde la clínica psicoanalítica y afirma que el fenómeno de la adicción a las drogas ha venido aumentando con tal intensidad que ya toma matices de fenómeno social, lo que, desde el punto de vista psicoanalítico, parecería asemejarse a lo que acontecía con la histeria a finales del siglo XIX, hace interesarse por el cómo se entiende el problema de la adicción desde el psicoanálisis.

Por otro lado, se tienen indagaciones sobre la relación con el Otro primordial y la familia en el consumo de sustancias psicoactivas, por ejemplo, la investigación “Relación madre - hija: una perspectiva psicoanalítica ¿qué consecuencias psíquicas tiene para algunas mujeres la relación con su madre?” planteada por Vélez (2017), se busca indagar las consecuencias psíquicas tiene para algunas mujeres la relación con su madre; también la investigación cuenta con tres capítulos que buscan conocer qué consecuencias psíquicas tiene para algunas mujeres la relación con su madre, para esto se realiza la lectura de textos psicoanalíticos freudianos y lacanianos.

### 3. OBJETIVOS.

Objetivo General:

Comprender los significantes de la relación con el Otro primordial presente en las toxicomanías de 2 adolescentes pertenecientes a un centro de rehabilitación de Palmira en el año 2020.

Objetivos Específicos:

1. Describir los significantes de la relación con el Otro materno.
2. Identificar los significantes del consumo de sustancias psicoactivas.

3. Analizar los significantes de la relación con el Otro primordial en el consumo de sustancias psicoactivas.

### 4. REFERENTE TEORICO.

Toxicomanía

Hace referencia a las adicciones o el consumo de sustancias psicoactivas, surge como forma de evitar el síndrome de la abstinencia, pues anteriormente las drogas eran vistas desde una cuestión importante la cual era que el termino Pharmakon se utilizaba con un doble sentido: remedio (benéfica) y veneno (toxica), incluso si se piensa en la actualidad aún se sigue esta discusión que es la que denominan uso, o no indebido de las drogas; además la disputa se observaba en la búsqueda del problema, si este era de la sustancia o del sujeto que la consume.

Además, es importante aclarar que la manera en que una persona se identifique va a reflejar el enganche que tiene con el Otro, pues es este quien le ha ofrecido este significativo para su construcción de sujeto; de esta manera en el toxicómano se observa una forma de gozar con este síntoma, es decir un goce con su identificación; como lo menciona Naparstek, (2003) “Si la definición del sujeto como toxicómano es conmovida por alguna intervención. Al parecer encontramos aquí una forma de estabilización en la identificación al significativo -soy toxicómano-”.

La relación con el Otro

En cuanto a la relación con el Otro, como se mencionó anteriormente, se plantea que el hombre viene al mundo como un pedazo de carne y que es a través de la relación con el Otro (el cual puede ser su madre o cuidador primario) que se va a significar como sujeto, pues el Otro materno o primordial es quien le brinda al sujeto la satisfacción, el displacer y los significantes para que este construya su cuerpo y su psique. Para Lacan, el cuerpo desde el registro de lo real equivale al organismo biológico, el cual se construye como cuerpo a partir de la relación con el Otro primordial que brinda un significativo, que en un inicio por excelencia lo encarna la madre... Por esta incidencia del significativo sobre el organismo, el cuerpo biológico deviene un cuerpo

erógeno, es decir un cuerpo simbólico que se prestará como superficie topológica de inscripción a recibir la marca significativa y hará síntoma. (Lora & Nostas 2003, p.9)

Esto se refiere, a que estos significantes llegan a ser las marcas en estas experiencias tempranas que conllevan al sujeto en la adultez a un sufrimiento psíquico ya sea por sentimientos experimentados de angustia, de culpabilidad o de tristeza.

## **5. METODOLOGIA:**

investigación es cualitativa con enfoque inductivo, la cual hace uso del estudio descriptivo sincrónico y el método fenomenológico; como unidad de análisis que se escogen 2 adolescentes pertenecientes a un centro de rehabilitación de la ciudad de Palmira, que lleven un año como mínimo de estar internados y que su participación sea voluntaria. Para la recolección de datos se hace uso de la historia de vida de los participantes, las técnicas interactivas de fotolenguaje y el mural de situaciones.

## **6. RESULTADOS ESPERADOS:**

Se realizó una búsqueda exhaustiva de investigaciones sobre el consumo de SPA en adolescentes y la relación con el Otro; inicialmente se encontraron 120 archivos que se dirigían a una concepción positivista del tema, es por esta razón que se decide aplicar el filtro introduciendo la palabra "psicoanálisis"; donde se encuentran 65 archivos que cumplen con el criterio, sin embargo, entre ellas se halla que el término "consumo de SPA" se conceptualizaba desde el psicoanálisis como "toxicomanías" y se diferenciaban puesto que el consumo de sustancias psicoactivas puede iniciar en cualquier etapa de la vida y tiene tres subcategorías (uso, abuso y dependencia); mientras que las toxicomanías se considera cumpliría con la categoría de "dependencia" puesto tratando de evitar el síndrome de abstinencia y surge como consecuencias de las experiencias en la infancia; además se introduce el término de "relación con el Otro primordial" de esta forma se encuentran 25 archivos que cumplen con los criterios.

De dicha revisión se obtiene apuestas y resultados comunes los cuales se reducen a

que los sujetos durante la construcción psíquica del cuerpo fijaron identificaciones brindados por la madre. Dichas identificaciones se manifiestan en la adolescencia mediante significantes que se relacionan directamente con el consumo de sustancias psicoactivas.

Es decir, que las investigaciones apuestan sobre aquellos traumas que puede vivenciar el adolescente en su infancia; los cuales pueden estar sujetos a dos aspectos la sobre protección de la madre o el abandono de esta; en los dos manifiestan el significado de dependencia la primera con significantes como "tener todo" y la segunda con "necesitar todo" respectivamente. De esta manera, en los dos casos el sujeto experimenta angustias que van a marcar o ha dejar una huella al momento de la construcción de su psique. Y estos mismos significantes aparecen en la relación con las sustancias tóxicas o "psicoactivas"

## **7. CONCLUSIONES:**

La relación con el Otro primordial es la entrada al lenguaje; el individuo organiza su cuerpo con las palabras que el Otro primordial le provee; por esta razón los relatos de vida tanto de los participantes como de sus madres posibilita evidenciar los significantes que surgen en las experiencias tempranas los cuales marcan al sujeto, Además permite observar si estos significantes son aquellos con los que entablan una relación con las sustancias tóxicas en busca de retornar a dicha relación primordial. Así pues, se observan los sujetos toxicómanos desde la perspectiva de su propia responsabilidad hacia el consumo, pues es la madre quien brinda los significantes, pero son los sujetos quienes se responsabilizan de hacerlos consciente y tomar una posición frente al consumo de sustancias tóxicas.

## **8. BIBLIOGRAFIA.**

Lacan, J. (1964). Seminario 11. Los Cuatro Conceptos Fundamentales Del Psicoanálisis  
<http://www.bibliopsi.org/docs/lacan/Seminario-11-Los-Cuatro-Conceptos-Fundamentales-Del-Psicoanalisis-Paidos-BN.pdf>

Lacan, J. (1985). Subversión del sujeto y dialéctica del deseo en el inconsciente freudiano. En: Escritos II. México: Siglo XXI Editores. Recuperado de: <https://www.acheronta.org/acheronta28/becerra.htm>

Machado, D. (2012). La toxicomanía en adolescentes, un intento fallido de retorno al vínculo materno. Revista Psicoespacios. Vol. 6- N. 8, pp. 67-88. Disponible en <http://www.iue.edu.co/revistasiue/index.php/Psicoespacios>

Machado, D. (2012). La toxicomanía en adolescentes, un intento fallido de retorno al vínculo materno. Revista Psicoespacios. Vol. 6- N. 8, pp. 67-88. Disponible en <http://www.iue.edu.co/revistasiue/index.php/Psicoespacios>

Naparstek, F. (2005). Introducción a la clínica con toxicomanías y alcoholismo. Recuperado de: <https://es.com/document/350594694/Introduccion-a-la-clinica-con-toxicomanias-y-alcoholismo-Fabian-Naparstek>

<http://www.iue.edu.co/revistasiue/index.php/Psicoespacios>

Naparstek, F. (2005). Introducción a la clínica con toxicomanías y alcoholismo. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/350594694/Introduccion-a-la-clinica-con-toxicomanias-y-alcoholismo-Fabian-Naparstek>

Naparstek, F. (2013). Entrevista realizada en Buenos Aires Argentina el miércoles 08 de mayo a las 10: am en el consultorio de Fabián Naparstek. Recuperado de: <http://nel-medellin.org/entrevista-a-fabian-naparstek-1/>

## RESIGNIFICACIÓN DE MUJERES CON MASTECTOMÍA

Daniela Andrea Suaza Noguera, daniela.noguera@upb.edu.co  
Docente Yuli Andrea Botero, yulibotero@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Esta investigación pretende analizar el proceso de resignificación de feminidad que tienen las mujeres al ser mastectomizadas a causa del cáncer de mama, considerando que la feminidad es un concepto que también se ve incidido por el cuerpo y aquellas circunstancias en que se ve afectado, pueden incidir en la concepción de feminidad, en este caso la mastectomía como situación que genera tal cambio. Es por ello por lo que esta investigación se plantea como cualitativa de tipo histórico hermenéutico, puesto que apela a la narrativa de mujeres que han vivido esta circunstancia, en el ejercicio se inició con un proceso de estado del arte que primordialmente ha logrado identificar que las mujeres mastectomizadas experimentan cambios psíquicos ya que su construcción de feminidad es algo que se construye incluso desde su nacimiento además de la angustia que genera el cáncer.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que cada año en las Américas, más de 462,000 mujeres son diagnosticadas con cáncer de mama, de estas, 100,000 mueren por causa de esta patología. En Colombia el Ministerio de Salud (Minsalud) afirma que el cáncer de mama es la principal causa de mortandad entre las mujeres que poseen cualquier tipo de cáncer. Estas mujeres sufren diversos cambios en su cuerpo, además de las consecuencias de la quimioterapia, muchas de ellas deben someterse a mastectomía para extirpar el cáncer y así eliminar las células que les hace daño en su cuerpo, con ello su feminidad se ve confrontada, pues las transformaciones de su cuerpo afectan

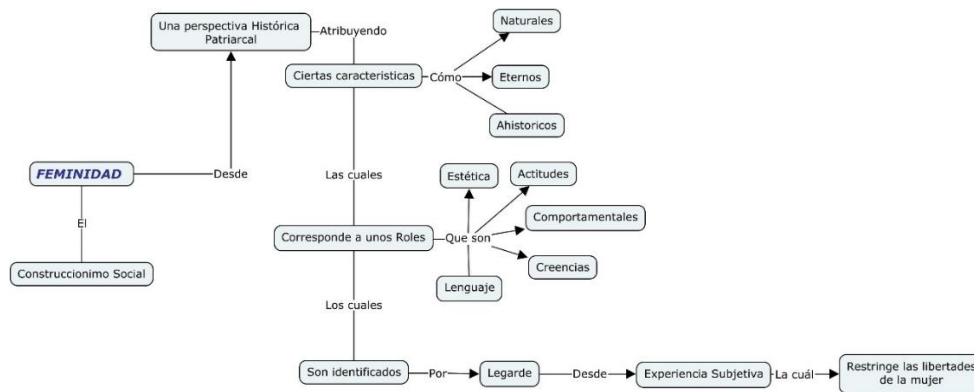
aspectos directamente relacionados con la estética femenina.

En algunas mujeres la mastectomía genera el dilema de la resignificación de feminidad dado que los patrones culturales sobre estiman los senos como parte esencial del ser mujer. Alcocer (2012); Aborda el concepto del seno desde una perspectiva histórica, confiere a este miembro una gran carga simbólica que a través de los años sea consolidado como parte fundamental en la mujer, en una primera instancia para lactar y en la relación afectiva y sensorial que ha en entre la madre y el hijo. El seno es símbolo primordial de la feminidad y posee tres vertientes, la primera es que signica y atribuye el rol de ser mujer, la segunda lo aborda como un factor externo de belleza y por último como un contenido erótico. A partir de esta conceptualización se aborda el problema con el que batallan las mujeres que por causa del cáncer de mama han sido extirpados sus senos, con lo cual se ven inmersas en una realidad social que las señala y las llaman incompletas o medias mujeres. Sobre el problema de la resignificación de la feminidad en estas mujeres, Alcocer (2012); establece que dicha amputación desencadena una serie de conflictos tanto físicos como psicológicos y dentro de estos se da una percepción de mujer incompleta debido a que el seno constituye en la mujer uno de los factores mencionados en su identidad.

### 2. OBJETIVOS:

Analizar la resignificación de feminidad en dos mujeres con mastectomía en la ciudad de Palmira.

### 3. REFERENTE TEORICO:



#### 4. METODOLOGIA:

El ejercicio se hará a través de un estudio cualitativo de tipo histórico hermenéutico puesto que se basa en un interés práctico dirigido a la comprensión y auto comprensión del sujeto de estudio, la comprensión nos permite cimentar la validez universal de la interpretación histórica mediante el análisis las significaciones y sentidos. Se propone como tipo de estudio el interaccionismo simbólico, en perspectiva de reconocer el "la narrativa" del sujeto la construcción simbólica dada a través de su cuerpo, igualmente se considerarán como instrumentos entrevista y la técnica interactiva de siluetas.

#### 5. RESULTADOS:

En diferentes bases de datos como Scielo, Redalyc, bibliotecas digitales como Google Académico y la universidad Pontificia Bolivariana, se hizo una serie recolección de artículos para la construcción de los antecedentes relacionados con el tema de interés "Cáncer de mama" y enfocado en un tema problema el cual es "La Resignificación de Feminidad en Mujeres con Mastectomía". En esta búsqueda se incluyó estudios en el idioma español e inglés, artículos tanto internacionales como nacionales, en un rango de tiempo de diez años. En cuanto a la búsqueda fue esencial el uso de palabras como: Cáncer, Cáncer de mama, Mastectomía, Feminidad.

Esta búsqueda se identifica como las relaciones de poder afectan a la mujer que ha sido mastectomizadas las cuales se sienten menos mujeres por no tener un miembro cuya carga social la reconoce como mujer y por ende femenina. Por lo tanto, los discursos de las mujeres mastectomizadas en primera instancia son

replicas sociales que las determina anormales, ya que lo normal está anclado a un modelo económico que excluye este tipo de factores. Ellas se pueden ver envueltas en la soledad ya que se sientes excluidas por las diferentes creencias sociales y por las consecuencias que el tratamiento produce con lo cual también se produce en ellas ese deseo por ser escuchada.

#### 6. CONCLUSIONES:

De acuerdo con la búsqueda se nota una falta de información en el proceso en que las mujeres hacen esta resignificación, es escasa la investigación para describir como ellas construyen una nueva noción de feminidad después del proceso de amputación del seno.

#### 7. BIBLIOGRAFIA:

Organización Mundial de la Salud-OMS (s.f) Cáncer de Mama. Recuperado: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5041:2011-breast-cancer&Itemid=3639&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5041:2011-breast-cancer&Itemid=3639&lang=es)

Legarde.M. (1990). La Identidad Femenina. Comunicación, Intercambio y Desarrollo Humano en América Latina, 2-3. Recuperado de: [https://xenero.webs.uvigo.es/profesorado/purificacion\\_mayobre/identidad.pdf](https://xenero.webs.uvigo.es/profesorado/purificacion_mayobre/identidad.pdf)

Alcocer, C. (2013) Reconfiguración de las Subjetividades Femeninas: Ausencia del Seno por Cáncer de Mama (tesis de maestría) (Institución Tecnológica y de Estudios Superiores de Occidente). Recuperado de: <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/2495/claudia-alcocer-subjetividades-femeninas.pdf?sequence=2>

# CONDUCTAS DELICTIVAS EN JÓVENES ASOCIADAS A FACTORES DE RIESGOS FAMILIARES

Grace Carolina Rengifo Rodas, grace.rengifo@upb.edu.co  
Docente Yuli Andrea Botero, yulibotero@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Palmira

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Se plantea un ejercicio de investigación en la cual se espera reconocer los factores familiares de riesgo en relación con la conducta delictiva juvenil, para ello se ha planteado en primer momento un estado del arte que nos permite ahondar conceptualmente en este fenómeno; posteriormente se pretende desarrollar de acuerdo a Vásquez los componentes de dichos factores de riesgo, no obstante serán divididos en dos categorías que posibilitan una perspectiva más amplia, así mismo esta investigación será de tipología cualitativa en la cual se tomara como muestra 3 jóvenes recluidos en el centro Las palmas, basándonos en el método estudio de casos múltiples, se implementarán como técnicas de recolección de datos; la entrevista semiestructurada, grupo focal y la técnica proyectiva del test de la familia. Con el ejercicio se pretende aportar a la comprensión del rol de la familia en jóvenes que desarrollan conductas delictivas para fundamentar posibilidades de intervención de acuerdo con los factores familiares de riesgos.

Palabras claves: familia, juventud, delincuencia

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Siguiendo a Wilson (1980) & Palacios y Andrade (2016) es importante conocer el lugar de la familia en los jóvenes delincuentes, teniendo en cuenta el número tan amplio de adolescentes que ingresan al sistema penal en Colombia los cuales para el 2017 se habían registrado un total de 233.055 ingresos de adolescentes que habían incurrido en comportamientos delictivos, al respecto en Palmira se evidencia un alto índice de delincuencia juvenil, observando mediante las cifras obtenidas del ICBF que sectores como, la

Emilia, el loreto, Harol Eder, Caimitos, entre otros, son barrios contundentemente afectados por dicha problemática. Por ende, es importante ahondar si aquellas características familiares predisponen e incitan la aparición de ciertas problemáticas, de este modo poder proyectar ejercicios de intervención psicológico que trabajen los factores de riesgo y apostarles a los factores protectores.

## 2. OBJETIVOS:

Objetivo general

- Analizar los factores familiares de riesgos en jóvenes con conductas delictivas.

Objetivos específicos

- Construir un estado del arte frente a los factores familiares en relación con la conducta delictiva juvenil.
- Analizar las conductas negativas dadas en el comportamiento dentro del entorno familiar.
- Identificar la carencia de conductas que fortalezcan el vínculo afectivo.
- Describir el impacto que las conductas abordadas tengan en el desarrollo de la delincuencia juvenil.

## 3. REFERENTE TEORICO:

Para trabajar este fenómeno es necesario definir qué se entiende por el término delincuente juvenil, el cual es una construcción sociocultural, pues cada país tiene sus propias reglas, su propia concepción de delito y una edad determinada para darle la respectiva sanción. Siguiendo el ICBF se estipula que en el territorio colombiano se hace alusión a jóvenes adolescentes a aquellos que se encuentra entre los 14 y 18 años y se conceptualiza la delincuencia juvenil como cualquier conducta o actos que transgreden

las leyes penales de una sociedad o que infringen en los derechos de las demás personas, o sus propiedades, por satisfacción, necesidad, aprobación o beneficio propio; tales actividades pueden comprender la agresión, hechos vandálicos, hurtos, entre otras; por lo tanto, un delincuente juvenil es aquel que transgrede las leyes establecidas sin tener la edad suficiente ( mayor de 18 años) para ser judicializado como un adulto.

Se considera necesario analizar los factores familiares de riesgos influyentes en el desarrollo de conductas delictivas en jóvenes, y es por ellos que se toma como base la definición propuesta por Vázquez (2003); quien plantea que los factores de riesgos familiares son condiciones que aumentan la probabilidad de conductas antisociales o delictivas, pero que no necesariamente las producen, como por ejemplo; la falta de supervisión o control de los padres, que consiste en saber qué hace el menor fuera y dentro de la casa, la violencia intrafamiliar se relaciona a los malos tratos, tanto físicos como psicológicos en los padres e hijos, ocasionando así una ruptura por separaciones y divorcio, por lo que de esta manera los jóvenes tienden a quedar a cargo de otros familiares; los malos ejemplos conductuales tiene alta influencia en los adolescentes al ver que sus padres o familiares cercanos han incurrido en actos delictivos, la falta de comunicación se cree que cada vez es más significativa y al no haber confianza hay una mayor desatención, en las carencias afectivas, igualmente se resalta la incapacidad de demostrar afecto, la falta de cariño entre la familia, lo que conduce a deteriorar la personalidad de los miembros en especial de los hijos, lo que conlleva a saciar esta necesidad de amor en otros lugares o con otras personas, consecuentemente aquellas vivencias que han tenido a nivel familiar, pueden otorgar ciertas bases para la identificación y comprensión del surgimientos de conductas delictivas para aquellos individuos que siendo menores de 18 años entran en contacto con el sistema judicial por ser sospechosos o estar acusados de cometer algún delito.

De acuerdo al anterior listado de factores familiares de riesgo, en este trabajo se proyecta analizar bajo dos componentes las

conductas delictivas comportamentales dadas en el entorno familiar que en este caso son falta de supervisión de los padres, violencia intrafamiliar y malos ejemplos conductuales, y por otro lado las conductas negativas dadas en el vínculo familiar que pueden relacionarse con la falta de comunicación y falta de afectividad dentro de sus miembros, es por ende que estos comportamientos se reconocerán en el impacto que generan en el desarrollo de las conductas delictivas

#### **4. METODOLOGIA:**

Este estudio desarrollará una metodología cualitativa con una muestra de 3 jóvenes recluidos en el centro Las Palmas, basándonos en el método estudio de casos múltiples que nos permitirá comprobar o refutar la relación entre las categorías propuestas, se implementarán como técnicas de recolección de datos; la entrevista semiestructurada que permitirá una flexibilidad a la hora de ahondar en los aspectos pertinentes para la investigación pero siguiendo previamente un esquema establecido, grupo focal, que permitirá la interacción de los 3 adolescentes y técnica proyectiva del test de la familia que nos dará elementos para el análisis del vínculo familiar. Con el ejercicio se pretende aportar a la comprensión del rol de la familia en jóvenes que desarrollan conductas delictivas para fundamentar posibilidades de intervención de acuerdo con los factores familiares de riesgos.

#### **5. RESULTADOS:**

En las 15 investigaciones revisadas se evidencia un amplio reconocimiento de esta problemática, puesto que los estudios nos brindan una considerable lista de los factores de riesgos que influyen dentro del fenómeno de la delincuencia, en este caso en los jóvenes, tal como lo mencionan Cardona, Martínez y Klimenko, (2017); quienes establecen que la violencia intrafamiliar y la falta de vínculos afectivos son factores muy reiterativos en la problemáticas que los jóvenes atraviesan, así mismo autores como Uribe, Sanabria, Orcasita, y Castellanos (2016); mencionan que muchas de esas conductas delictivas son “normalizadas” y que es evidente la importancia de entes o instituciones que

acompañen el proceso, además de la presencia de la familia, considerándose, así como la responsable de desarrollar un vínculo seguro con sus hijos, para prevenir y frenar esta problemática.

Es importante resaltar además la influencia que tiene el contexto social y educacional, por lo que se deben trabajar de manera conjunta en todos los contextos para lograr resultados favorables, es decir hacer una intervención multidisciplinar.

## **6. CONCLUSIONES:**

Es evidente la relación que existe entre la problemática de la delincuencia y los factores en este caso familiares que impactan de manera negativa su conducta y su accionar en la sociedad, sin embargo considero necesario a futuro desarrollo tener en cuenta los aspectos individuales de los jóvenes del estudio, tales como: personalidad, empatía, actitudes hacia los problemas, al igual que la influencia del ambiente escolar o social en el que el joven está constantemente en interacción, porque al generalizarlos es posible que se pierda precisión en la información que se requiere. Desde otro aspecto en los estudios se evidencia la carencia y necesidad de programas, planes y/o estrategias que brinden un acompañamiento tanto para los jóvenes y las personas de su entorno tanto familia, profesores y amigos, para instruir la manera adecuada de abordar y prevenir esta problemática.

## **7. BIBLIOGRAFIA:**

Cardona, E., Martínez, N. y Klimenko, O. (2017). Estudio sobre las dinámicas familiares de los adolescentes infractores del programa AIMAR del Municipio de Envigado, durante el año 2016. Revista Katharsis, (23), 34-59. Recuperado de: <file:///D:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-EstudioSobreLasDinamicasFamiliaresDeLosAdolescente-5888114.pdf>

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF (2018). Sistema de responsabilidad penal para adolescentes. Recuperado de: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/proteccion/responsabilidad-penal>

Ochoa Ávila, E., Hernández Villa, E. A., Yépiz Velázquez, L. S., Mercado Ibarra, S.

M., y Félix Verduzco, R. O. (2016). Relación entre los factores familiares de riesgo y la conducta antisocial de los adolescentes. Cultura Científica y Tecnológica, 13(59), 20–30. Recuperado de: <http://search.ebscohost.com/consultaremot/a.upb.edu.co/login.aspx?direct=true&db=fa&AN=119068060&lang=es&site=ehost-live>

Vázquez, C. (2003), Delincuencia juvenil. Consideraciones penales y criminológicas, Colex, Madrid.



# INFLUENCIA DEL NIVEL DE DESARROLLO DE CAPACIDADES RESILIENTES SOBRE EL FENÓMENO DE REINCIDENCIA DELICTIVA

María Camila Ortega Cardona, mariacamilao.cardona@upb.edu.co  
Docente Yuli Andrea Botero, yulibotero@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Palmira

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La presente investigación terminada pretende exponer la influencia del nivel de desarrollo de capacidades resilientes sobre la reincidencia carcelaria a partir de la correlación entre ambas variables. En este orden de ideas, se define abiertamente el concepto de resiliencia desde diversas teorías (principalmente la de Grotberg) donde se consolida como la capacidad de afrontamiento y superación frente a las adversidades de la cotidianidad. Siendo así, se interpreta la relación a través del rastreo de noticias y estadísticas que dan cuenta de la existencia de este fenómeno social. En otras palabras, se plantea la siguiente hipótesis: mientras más elevado es el nivel de Resiliencia, menor o nula es la Reincidencia en el delito por parte de la población resocializada. Por ello se procedió a la aplicación de un cuestionario de elaboración propia, según el muestreo aleatorio simple; encontrándose que el 59,4% de los reclusos encuestados están totalmente de acuerdo en golpearse con sus compañeros y que 65,6% de ellos opina que su estancia en la cárcel se ha tornado poco agradable. Por consiguiente, esta investigación es planteada bajo el enfoque cuantitativo, con alcance correlacional y bajo diseño no-experimental.

Palabras claves: Contexto carcelario, Resiliencia, Yo soy, Yo puedo, Yo tengo.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Es importante recalcar que dentro de la Psicología Humanista se manifiesta la perspectiva de un sujeto capaz de adaptarse y crecer como ser humano a partir del afrontamiento de situaciones traumáticas o de vulnerabilidad (Gonzales, 2004) por ende, es común escuchar frases como “Vivir es sufrir, sobrevivir es hallarle sentido al sufrimiento” (Frankl, 1991, p.38). En este orden de ideas, el sujeto penitenciario representa en sí mismo una unidad de

cambio constante, con la capacidad de evaluar las circunstancias y así mismo, decidir qué es conveniente y qué no en la búsqueda de un objetivo establecido previamente. Sin embargo; este proceso no aparece en todos los individuos pues en muchos casos, el recluso vuelve a ingresar al centro penitenciario por múltiples causales. De esta forma, se plantea la necesidad de comprender a fondo qué motiva la aparición de la reincidencia, llegando a la conclusión de que la resiliencia desempeña un rol crucial en la posible reincidencia o no de conductas delictivas.

Para entender mejor la problemática abordada; es necesario rememorar las estadísticas de INPEC, donde se sugiere que el 76,9% de los internos que cumplen la totalidad de su condena, retornan al centro penitenciario ya sea por el mismo delito o por un acto criminal mayor, antes de completar un año de reincorporados a la vida civil y que el 88,8% de las cárceles colombianas se encuentran en hacinamiento con una sobrepoblación de 1116 personas. En otras palabras; se sugiere que es pertinente realizar mejoras en el proceso resocializador con el objetivo de fortalecer e incrementar las capacidades resilientes para minimizar el impacto de la ausencia de los factores asociados a la Resiliencia, mencionados en la teoría de Grotberg en 1988 (Yo soy/Estoy, Yo tengo, Yo puedo) ya que, pese a todos los esfuerzos institucionales, no existe un pleno funcionamiento del proceso de resocialización constituyéndose así un factor de riesgo sumamente alto para la resiliencia como lo señalado por Molocho (2017);

“Los factores sociales y el mal trabajo dentro del centro penitenciario son los elementos que ayudan a que los internos vuelvan a reincidir. Es ahí donde se debe mejorar el trabajo y el tratamiento del interno” (p.55).

Gracias al rastreo de antecedentes, se logra visualizar que esta investigación se diferencia de las demás dado su enfoque metodológico cuantitativo, ya que la mayoría de las investigaciones aplicadas tienden a ser desarrolladas bajo metodología e interés cualitativo, además del análisis correlacional entre las variables que se evidencia en la construcción investigativa. La investigación resulta viable por el convenio interinstitucional entre UPB/INPEC y, la escasa demanda de recursos financieros pues los instrumentos aplicados son de elaboración propia. En tanto a la relevancia disciplinar, es importante realizar este tipo de investigación por lo que permite afianzar el conocimiento respecto a población carcelaria dado que; evidencia las categorías psicológicas que podrían ser fundamentales para generar procesos de intervención psicosocial; aplicables no sólo para el interno sino también para vincular sus redes de apoyo.

## **2. OBJETIVOS:**

Objetivo general.

-Analizar la influencia del nivel desarrollo de capacidades resilientes sobre la reincidencia carcelaria en 92 internos reclusos en el Centro Penitenciario EPAMSCAS-Palmira en el 2018-20.

Objetivos específicos.

-Medir el nivel de desarrollo de capacidades resilientes en 92 internos reclusos en el Centro Penitenciario EPAMSCAS-Palmira en el 2018-20.

-Delimitar el índice de reincidencia en los participantes del estudio.

-Evaluar las características del nivel de desarrollo de Resiliencia en personas reincidentes y no reincidentes.

## **3. REFERENTE TEÓRICO:**

La Psicología Humanista está centrada en comprender los procesos y mecanismos que se apegan a las fortalezas (capacidades, habilidades, virtudes y características) de cada ser humano (González, 2004); donde se establece que el fin último es "el desarrollo de estrategias específicas, programas, herramientas y su aplicación, tanto en programas de

prevención, como de promoción de la salud y de intervención en problemas diversos" (Hervás, 2009, p.26). En este sentido, la resiliencia es una constante que orienta y guía los procesos de afrontamiento ante situaciones difíciles, brindando una mirada diferente sobre la realidad y su construcción social por ello, el sujeto es abordado desde una perspectiva construccionista y se facilita el establecimiento de su realidad en un contexto social determinado; con factores y problemáticas específicas y en climas de desarrollo particulares.

De acuerdo con Grotberg (1997); "la resiliencia se entiende como la capacidad del ser humano para hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas y ser transformado positivamente por ellas" (p.9). En otras palabras, el ser humano, por su inmensa capacidad de desarrollo y potencialización, es idóneo para representar las situaciones traumáticas desde una perspectiva de afrontamiento. En su teoría, Grotberg plantea las fuentes interactivas de la resiliencia donde se ubican los factores Yo soy/Estoy, que obedece a las fortalezas intrapsíquicas y condiciones personales" (Melillo, 2002, p.3), Yo tengo, corresponde al entorno social donde se desenvuelve el sujeto y Yo puedo, "concierno a las habilidades en las relaciones con otros" (Melillo, 2002, p.3). Según García y Domínguez (2013); "en el área de intervención psicosocial, la Resiliencia intenta promover procesos que involucren al individuo y su ambiente social, ayudándolo a superar riesgos y a tener una mejor calidad de vida" (p.65), es por eso que el proceso resocializador debe apuntar a la transformación de la realidad vivida por el sujeto para que asimismo, éste la construya de manera diferente respecto al fortalecimiento de sus aptitudes y capacidades a través de sus redes de apoyo y su pertenencia a un macrosistema determinado. Paralelamente, "cuando existen recursos penitenciarios y comunitarios que pueden ser movilizados, el proceso de reinserción del delincuente puede ser manejado más eficazmente para reducir la probabilidad de reincidencia" (UNODC, 2013, p.2). Siendo así, esta problemática da cuenta de un inadecuado proceso de resocialización y constituye uno

de los factores de mayor riesgo para la reinserción a la vida social.

Según Goffman (1972); "los establecimientos carcelarios se definen como espacios donde se lleva a cabo con cierta regularidad una cierta actividad; por lo tanto toda institución presenta, en mayor o menor medida, tendencias absorbentes" (p.3); es el espacio donde los prisioneros pagarán su condena, serán reeducados y reinsertados en la sociedad y serán rehabilitados por medio del proceso de resocialización para que no vuelva a reincidir en los mismos delitos. Del mismo modo, se entiende como resocialización, la transformación del sujeto volviéndolo hacer apto para la sociedad, de acuerdo a Latorre (2015), "la utilización de vocablos con la partícula 're'- como reeducación, resocialización, reinserción o rehabilitación -presupone que antes de la comisión del delito los delinquentes estuvieron correctamente 'educados', 'socializados', 'insertados' o 'habilitados' para la convivencia" (p.11). Dicho proceso es lo que se espera que las instituciones carcelarias hagan con los internos como preparación para la reinserción en la vida social. Cuando el sujeto entra en la lógica de un entorno carcelario se tiene como finalidad, según Acosta (s.f), "retribuir el daño social causado y resocializar al individuo culpable como forma para prevenir el delito" (p.13). Asimismo, se entiende por reincidencia delictiva a toda acción punible o en contra de la ley, cometida en varias oportunidades por una misma persona lo cual, le genera repercusiones legales y/o sanciones carcelarias. De esta manera, se argumenta la dependencia de la reincidencia delictiva a partir del desarrollo de capacidades resilientes en el contexto carcelario a causa de que ésta actúa como un matizante ante la exposición a conductas de riesgo o experiencias traumáticas (consumo de sustancias psicoactivas, ausencia o pérdida del vínculo familiar, dependencia del consumo excesivo de bebidas embriagantes, enfermedades mentales, maltrato, vulnerabilidad social, etc.) todas ellas entendidos como situaciones adversas que podrían ser intervenidos a partir de cuatro aspectos que se repiten frecuentemente y que se tornan como factores protectores. Uno de éstos, apunta

hacia las características del temperamento en donde se evidencian expresiones como capacidad de pensamiento reflexivo y responsabilidad de sus actos frente a los otros. Seguidamente, aparece la capacidad de adaptabilidad y transformación en la manera de abordar los pensamientos del interno. Como tercer elemento, se posicionan las experiencias y emociones sobre la cohesión, pertenencia y preocupación por la familia como medio de satisfacción, bienestar y apoyo.

Finalmente, se relaciona la necesidad de generar fuentes de apoyo ajenas a la familia donde se puedan expresar abiertamente ideologías y creencias; mitigando el impacto de la plusvalía entre el Yo y el grupo familiar. Siguiendo a Vanistendael (2005); "se insertan otros elementos muy útiles: la autoestima, pero sin exageración, sino derivará en la arrogancia; toda clase de competencias humanas, sociales, profesionales; y el humor constructivo, distinguiéndolo de la ironía o el sarcasmo" (p.7). Todos estos elementos, combinados con el clima social familiar y la adecuada construcción de realidad, presumen el establecimiento de capacidades resilientes y a su vez, intervienen como factores protectores y su ausencia determinará los factores de riesgo constituidos en dificultades emocionales y de afrontación.

#### **4. METODOLOGÍA:**

Investigación cuantitativa, de tipo no experimental ex post facto con alcance explicativo y análisis correlacional. Participaron en el estudio de manera totalmente voluntaria un total de noventa y dos (92) internos del establecimiento penitenciario EPAMSCAS-Palmira (Valle del Cauca) donde el 62,5% de la muestra son Personas Privadas de su Libertad (PPL) primarios es decir que están recluidos por primera vez mientras que, el 37,5% de ellos corresponde a reclusos secundarios (reincidentes en dos o más ocasiones). Respecto al instrumento, se aplicó la Escala SUNRISE sobre el desarrollo de Capacidades Resilientes constituida por sesenta y un (61) ítems indiferenciados (sin distinción de categorías) de acuerdo a la escala tipo Likert. Igualmente, los datos fueron procesados a través del programa estadístico SPSS lo que permitió obtener

mayor validez y fiabilidad en cuanto a los resultados obtenidos (Alfa de Cronbach: 0,961). Para la medición de la variable de Reincidencia, se validó la Escala de Valoración de Conducta Violenta y Riesgo de Reincidencia (EVCV-RR) conformada por trece (13) enunciados con opciones de respuesta SÍ o NO y dos (2) preguntas abiertas (delitos cometidos y metas por cumplir); apuntando un índice de consistencia interna y Alfa de Cronbach de 0.86

## 5. RESULTADOS:

Frente a las características sociodemográficas de la población encuestada, es posible interpretar que la mayoría de reclusos son externos de la ciudad (43,5% corresponde a los municipios de Florida y Pradera) frente al 32,6%, 22,8% y 1,1% que son aledaños de Palmira, Cali y Tuluá respectivamente. En gran proporción, los internos terminaron sus estudios bachilleres (76,1%), son solteros y se dedican principalmente a labores de conducción. Cabe resaltar que la mayoría de participantes figuran entre los veintitrés (23) y treinta y tres (33) años de los cuales, entre los veintisiete a veintiocho (27-28) años son los más reincidentes (de tres veces en adelante). Además, el 91,7% de los internos aseguran que son tranquilos al interactuar con sus compañeros en contraste con el 8,3% que afirma estar en total desacuerdo por las exigencias de la cultura carcelaria. De igual forma con el estudio se demuestra que las variables están relacionadas a partir del impacto que causan los factores psicosociales protectores y de riesgo (presentes en el contexto carcelario) sobre la reincidencia delictiva.

Seguidamente, es necesario establecer cuáles son las preguntas más contundentes de la investigación; por lo que la pregunta ¿Por lo general, te golpeas fuertemente con tus compañeros? Es una pregunta negativa ya que ésta en sí misma representa un factor de riesgo para la resiliencia; sin embargo, es posible observar que más de la mitad (60% aprox.) está totalmente de acuerdo con el enunciado, constituyéndose un factor nocivo contra la fuente de resiliencia interactiva Yo tengo, pues, el sujeto en el centro penitenciario confía en pocas personas a su alrededor y siente un

desbalance entre seguridad, protección y apoyo. Todos los sujetos afirman ser tranquilos al interactuar con sus compañeros, adentrándose en el concepto de Yo soy, que, manifiesta las fortalezas personales proyectadas hacia contextos psicosociales. Por otro lado, el 62,5% sugiere que estar recluido en el centro penitenciario le ha ayudado a tomar decisiones en pro de la ley, comprobándose el factor Yo puedo, que equivale a habilidades desarrolladas en relación con los otros y/o las necesidades del contexto.

Además de todo lo planteado anteriormente, es necesario recordar que el 75% de los participantes expresan sentirse apoyados emocionalmente por sus familias lo que posibilita un mayor interés en el tratamiento penitenciario y en todas las actividades que allí se desarrollan. Teniendo en cuenta todo esto, es claro mencionar que todo individuo pertenece a una red de apoyo y que, ésta configurará en él su voluntad de superar cualquier situación adversa con la finalidad de compartir con lo que realmente le hace feliz: su familia.

Los resultados obtenidos pueden ser agrupados en las dimensiones de análisis propuestas por Molocho (2016); los cuales son:

-Características personales: Factores sociodemográficos, edad, tiempo de reclusión, tiempo de condena, nivel escolar alcanzado, estado civil y lugar de nacimiento.

-Características sociofamiliares: Estructura familiar y situación económica.

-Características psicológicas y salud mental: Consumo de SPA, antecedentes y farmacodependencia.

-Características escolares y laborales: Capacitaciones educativas y participación en talleres laborales.

-Historial criminológico: Número de ingresos al centro penitenciario y gravedad del delito cometido por el que se es procesado.

En este orden de ideas, se observa que los reclusos encuestados con pocos niveles de capacidades resilientes se caracterizan por un inadecuado comportamiento social, irregularidad afectiva, no muestran

capacidad de resistencia en situaciones desafiantes, con poco conocimiento sobre la utilización de los recursos sociales (redes de apoyo) y no desarrollan sus capacidades de ingenio, creatividad, paciencia y dominio del comportamiento. Además, se evidencian que son personas solitarias, con inclinaciones a no formar vínculos estables con sus familias por considerar que ellos pueden hacerles daño a la misma, en su mayoría no poseen seguridad financiera y no contienen creencias ni afiliaciones religiosas o institucionales por lo que, recaer en el delito se presenta como su única oportunidad de supervivencia.

De forma general, la correlación entre ambas variables resulta notoria pues, por medio de la prueba con signos de Wilcoxon con rangos no paramétricos se observa que 88 de 89 casos son positivos a partir de Sig. Asintótica Bilateral de .000 lo cual significa que entre mayores puntuaciones en el Escala SUNRISE sobre el desarrollo de Capacidades Resilientes, menores serán las puntuaciones en el instrumento EVCV-RR para la medición de Riesgo Reincidente, comprobándose de forma satisfactoria, la hipótesis planteada; no obstante, se plantea que es necesario ampliar la población encuestada para más adelante llegar a la comprobación de la hipótesis a través de pruebas paramétricas; estableciendo que de esta forma los resultados serían invaluable y solidificarían la relación inversamente proporcional entre las variables estudiadas.

## 6. CONCLUSIONES:

Los resultados obtenidos dan cuenta de que existen niveles altos de resiliencia aunque posiblemente pueden ser optimizados mediante un proceso resocializador donde se fomenten los niveles de superación, aceptación y afrontamiento de situaciones adversas o traumáticas. Seguidamente, se cumple con el objetivo de generar una escala que mida tanto los niveles de resiliencia como las fuentes interactivas que está contiene según la teoría de Grotberg.

Adicionalmente, se encuentra que la familia es considerada como el factor protector por excelencia ya que integra lo que los internos denotan “su razón de vivir” y es su red de apoyo primaria y que, cuando un interno sale del centro penitenciario; retorna a su

barrio, donde se encuentra con los amigos o con los compañeros de delito fomentándose la tentativa ante el hecho de reincidir. De esta forma, la falta de oportunidades se posiciona como la causa fundamental de la reincidencia en el delito por lo cual, se sugiere que el Estado debe proporcionar, no solo un espacio de ‘resocialización’, sino también ofertas de empleo que le brinden al sujeto solvencia y estabilidad económica.

Para finalizar, se logra establecer la influencia del nivel de desarrollo de capacidades resilientes sobre la reincidencia carcelaria a partir de los resultados en la prueba de rangos con signo Wilcoxon donde se determinan las muestras relacionadas y las posibles diferencias entre ellas y, se plantea la posibilidad de gestionar un modelo de referencia metodológica accesible respecto a futuras intervenciones psicosociales con el objetivo de facilitar soluciones tentativas a la problemática social de la reincidencia.

## 7. BIBLIOGRAFÍA:

González, C. (2004). La psicología positiva: un cambio en nuestro enfoque patológico clásico. *Liberabit Revista De Psicología*, (10), 82-88. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/686/68601009.pdf>

Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario –INPEC (2018). Tablero de control de reincidencias. Recuperado de: <http://www.inpec.gov.co/estadisticas-/tableros-estadisticos>

Grotberg, E. (1998). Manual de identificación y promoción de la resiliencia en niños y adolescentes. Recuperado de: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Resilman.pdf>

Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito ‘UNODC.’ (2013). Guía de Introducción a la Prevención de la Reincidencia y la Reintegración Social de Delincuentes. Viena, Italia, pp.1-178. Recuperado de: [https://www.unodc.org/documents/justice-and-prison-reform/UNODC\\_SocialReintegration\\_ESP\\_LR\\_final\\_online\\_version.pdf](https://www.unodc.org/documents/justice-and-prison-reform/UNODC_SocialReintegration_ESP_LR_final_online_version.pdf)

García, M. C y Domínguez, E. (2013). Desarrollo teórico de la Resiliencia y su aplicación en situaciones adversas: Una revisión analítica. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11 (1), pp. 63-77. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/773/77325885001.pdf>

Hervás, G. (2009). *Psicología Positiva: Una introducción*. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 66 (23,3), pp.23-41. Recuperado de: [http://m.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1258587094.pdf](http://m.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1258587094.pdf)

Melillo, A. (2002). Sobre la necesidad de especificar un nuevo pilar de la resiliencia. *Ciclos de la Vida*. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~javera/pdf/2-3-AA%20Resiliencia.pdf>

Frankl, V. E. (1991). *El hombre en busca de sentido*. Ed: Herder Barcelona. Recuperado de: [https://aidatu.org/wp-content/uploads/2018/07/el\\_hombre\\_en\\_bu\\_sca\\_de\\_sentido\\_viktor\\_frankl.pdf](https://aidatu.org/wp-content/uploads/2018/07/el_hombre_en_bu_sca_de_sentido_viktor_frankl.pdf)

Goffman, E. (1972). *Internados: Ensayos sobre la situación social de los enfermos mentales*. *Revista PAPERS sobre Sociología*, 21, (6), pp.19-47. Recuperado de: <https://papers.uab.cat/article/view/v6-almarcha>

Latorre, P. (2015). La re La reinserción y reeducación en centros penitenciarios ¿es posible? Recuperado de [https://www.google.com.co/search?ei=2VB9W\\_rfFM2kzw](https://www.google.com.co/search?ei=2VB9W_rfFM2kzw)

Acosta, D. (s.f). *Hacia un modelo de sistema progresivo penitenciario: El devenir penitenciario*. Recuperado de: <http://psicologiajuridica.org/psj171.html>

Moloch, L. E. (2016). *Factores de reincidencia de los internos en el delito de robo agravado del Centro Penitenciario San Pedro-Lurigancho -2016 (Tesis de Posgrado)*. Universidad César Vallejo de Perú. Recuperado de: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/7539/Moloch\\_VLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/7539/Moloch_VLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vanistendael, S. (2005). *La resiliencia: desde una inspiración hacia cambios prácticos*. Segundo Congreso Internacional de Trastornos del Comportamiento en Niños y Adolescentes. Madrid, España.

## UNA MIRADA A LA IDENTIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SENTIDO DE COMUNIDAD EN INDÍGENAS TRANSEXUALES EN SANTUARIO RISARALDA

María Fernanda Marín Sánchez, maria.marins@upb.edu.co

Nury Marcela Caicedo Marín, nury.caicedo@upb.edu.co

Docente Yuli Andrea Botero, yulibotero@upb.edu.co

Programa de Psicología, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La normatividad de las comunidades indígenas basada en su cosmovisión, no permite que sus miembros demuestren expresiones de género que no coincidan con su sexo biológico, y dichas contradicciones son consideradas crímenes en su jurisdicción, por lo que un grupo de mujeres indígenas transexuales, se han asentado en el municipio de Santuario en el departamento de Risaralda con el objetivo de hallar un lugar donde puedan expresar su identidad libremente. Esta investigación pretende hallar los elementos presentes en la construcción del sentido de comunidad desde una mirada a la identidad de las indígenas transexuales, a través de un ejercicio etnográfico desde una perspectiva cualitativa y por medio de un análisis documental. Se identificaron en las narrativas cuatro momentos significativos en su identificación como mujeres, y cómo en la interacción con el entorno, se genera la necesidad de construir una comunidad desde el sentido.

Palabras clave: Género, cultura, narrativas, expresión, étnico.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

En la comunidad indígena Emberá, sólo se reconoce el binarismo como la única norma de identidad sexual aceptada y no se admiten otras expresiones distintas a esta, por lo cual se aplican severas sanciones a los miembros de su comunidad que sean homosexuales, transexuales o transgénero, ya que son considerados crímenes. Sin embargo, desde hace algunos años, han migrado hacia el municipio de Santuario ubicado en el departamento de Risaralda, varias indígenas pertenecientes a la comunidad Emberá que se reconocen como mujeres transexuales; algunas desde temprana edad, y a quienes su comunidad rechaza por expresar dicha identidad. No

obstante, las mujeres indígenas transexuales, no quieren desligarse de su identidad cultural como indígenas Emberá, pues esta constituye la base de sus raíces y sus orígenes. Según Millán (2009), en Colombia no hay al momento otro lugar distinto a Santuario, donde un grupo de indígenas transexuales hayan decidido establecerse para redefinir su identidad de género. Además, según el último Censo Nacional de Población y Vivienda, se registró una cifra de 1.905.617 personas de la población nacional que se autoreconoce como indígenas, de los cuales 56.504 pertenecen al pueblo Emberá. En el departamento de Risaralda se registraron 29.909 personas que se autoreconocen como indígenas (DANE, 2018). De acuerdo con el censo realizado por la Alcaldía de Santuario, se registraron 30 indígenas trans residentes en el municipio, pero señalan que durante las épocas en que se cosecha café, pueden llegar a reunirse alrededor de 100. (Millán, 2019).

La selección del tema investigación se da con el propósito de abordar una problemática que ha sido poco investigada por las ciencias sociales, y especialmente por la psicología, teniendo en cuenta que en la situación planteada se encuentran elementos estudiados por la psicología social como la identidad y el sentido de comunidad. La expresión de la identidad, tanto cultural como sexual y de género de las indígenas transexuales que han llegado al municipio de Santuario, han generado una necesidad por parte de un grupo, de establecer una comunidad que comparte elementos culturales e identitarios, y a su vez, constituye una ruptura del paradigma de la identidad en la cultura Emberá, y un cambio en la cosmovisión de las indígenas que deciden partir de su comunidad con el objetivo de encontrar un lugar donde puedan sentirse parte de un colectivo que les permita su libre expresión sexual y de género.

La situación actual de las indígenas Emberá transexuales que han decidido salir de sus territorios, ha generado a su vez otras situaciones de violencia, discriminación y segregación, tanto por parte de su comunidad originaria, que dentro de su jurisdicción contempla castigos para los indígenas que muestren una expresión de género distinta a la aceptada, como por parte de la comunidad donde habitan actualmente, que aunque permiten su estancia en el municipio de Santuario y les abren espacios laborales como recolectoras de café, demuestran gestos de burlas y acoso respecto a su estética, sentimientos, comportamientos y prácticas, además de posibilitarles el trabajo pero en actividades que regularmente ejecutan los hombres y remunerando su labor con montos inferiores a los que normalmente se pagan por ello. Así mismo, debido a su salida del resguardo, no poseen documentos de identificación con los que puedan acceder a sus derechos como ciudadanos colombianos.

De tal manera, es de interés comprender cómo la construcción de la identidad sexual y la identidad de género en las mujeres indígenas Emberá transexuales que residen en el municipio de Santuario, se relaciona con la conservación o en la transformación de su identidad cultural, y en la construcción de un sentido de comunidad que las impulsa a querer pasar de un grupo a una comunidad establecida y reconocida ante el Estado y la sociedad.

## **2. OBJETIVOS:**

### **Objetivo General**

Hallar los elementos de la identidad de las mujeres indígenas Emberá transexuales residentes en el municipio de Santuario Risaralda, que se relacionan con la construcción del sentido de comunidad como grupo indígena.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar los escenarios que expresados en las narrativas de las mujeres indígenas Emberá transexuales residentes en el municipio de Santuario, donde relaten sus vivencias, experiencias, pensamientos, comportamientos y sentimientos presentes en el proceso de identificación sexual.

- Identificar los elementos culturales de la comunidad indígena Emberá que comparten las mujeres indígenas transexuales.

- Reconocer los elementos que han llevado al grupo de mujeres indígenas Emberá transexuales residentes en el municipio de Santuario en la construcción de un sentido de comunidad como colectivo indígena transexual.

## **3. REFERENTE TEORICO:**

Según Giménez (2010), se plantea que la identidad es la forma o la idea que tenemos de quienes somos y quienes son los otros, es decir, con la representación que tenemos de nosotros mismos en relación con los demás, y esta identificación que está mediada por una cultura que influye en su conformación, para Giddens (como se citó Vera y Valenzuela 2012) permite al sujeto construirse reflexivamente una narrativa personal que posibilita comprenderse a sí mismo y tener control sobre su vida y futuro en condiciones de incertidumbre.

Siguiendo lo anterior, en los procesos de identificación que han vivenciado las indígenas transexuales que han llegado al municipio de Santuario, ha sido crucial su reconocimiento de sexo y género, en las acciones que han tomado para encontrar un lugar donde puedan expresar libremente su identidad. Por lo tanto, en esta investigación aparecen los conceptos identidad sexual e identidad de género. A la primera se refiere la OMS (2000) como “la manera en que una persona se identifica como hombre o mujer, o una combinación de ambos, y la orientación sexual” (p. 7), y dicha identificación alude a que el individuo se percibe físicamente como hombre o mujer. Pero esta identificación sexual está estrechamente ligada a una concepción de la identidad de género, la cual según la OMS (2000) “constituye el marco de referencia interno, que se construye a través del tiempo y les permite organizar su autoconcepto, y en esa perspectiva a comportarse socialmente de acuerdo con la percepción que tienen de su propio sexo y género” (p. 7), es decir, sentirse en todos los ámbitos tanto emocionales, actitudinales y morales como hombre o mujer (masculino o femenino).



Cabe resaltar, que una identidad sexual y de género que no coincide con el sexo biológico de la persona, es rechazada en las comunidades indígenas, y específicamente en la comunidad Emberá en la cual tienen sus orígenes las indígenas transexuales de esta investigación. Dicha situación es juzgada de acuerdo a la normatividad de la Jurisdicción Especial Indígena, la cual tiene el derecho de resolver los conflictos internamente dentro de su territorio y según sus costumbres y procedimientos (Constitución Política de Colombia, 1991).

Por otro lado, tenemos otro concepto relevante para la realización de esta investigación, el cual es el sentido de comunidad (SC), pero antes de abordar su definición, es necesario tener en cuenta que la comunidad es un grupo donde los integrantes se interrelacionan y toman conciencia de sí como grupo, donde hay elementos como la pertenencia y la identidad social que buscan desarrollar la potencialidad de sus miembros (Montero, 2004), en consecuencia, el SC, siguiendo a Sánchez (2007), se refiere al sentirse parte de una comunidad, de un colectivo donde hay reciprocidad y relación entre sus miembros de acuerdo a elementos culturales propios de esa comunidad y que son adquiridos por sus miembros.

#### **4. METODOLOGIA:**

Se plantea una propuesta desde la perspectiva cualitativa, desde el paradigma Hermenéutico, a través de un ejercicio etnográfico, en perspectiva de una interacción directa con la comunidad reconociendo que el fenómeno está atravesado por un proceso socio-cultural. Como instrumentos se desarrolla un análisis documental analizando diversos materiales donde se ha documentado el caso, igualmente se desarrollará 3 entrevistas con líderes de la comunidad y 2 ejercicios de observación participante.

#### **5. RESULTADOS:**

A partir de la revisión documental, se evidencia el proceso que pasaron las indígenas transexuales para asumir una identidad sexual y de género que inició desde su niñez, como lo expresa una de ellas en la entrevista realizada por BBC News (2019) “desde pequeña mi sueño era

convertirme en mujer”. Asimismo, se reflejan cuatro momentos que son significativos; el primero cuando revelan su orientación sexual desde la infancia, el segundo cuando son rechazadas por la comunidad indígena a la que pertenecen y posterior salida de la misma, el tercero es el proceso que inician en la búsqueda de la manera de plasmar esa identidad, no solo interna sino externa como su apariencia física, y el cuarto y último momento es el deseo de crear una comunidad con el mismo sentido de comunidad que ellas conocen, pero siendo más flexible en la admisión de personas de su mismo grupo étnico con una orientación sexual diferente a la heterosexual, sin dejar de lado sus tradiciones y creencias.

La creación de un baile o danza tiene un significado más profundo, puesto que es una demostración de las costumbres y prácticas ancestrales, permitiendo así una representación de comunidad y un medio para identificarse, siendo el objetivo fundamental de convertirse en comunidad. Al igual que recalcan que en una danza tradicional indígena las bailarinas deben ir vestidas uniformemente puesto que si van vestidas de colores diferentes se puede tener una apreciación errónea de lo que se quiere transmitir en el baile, debido a que cada color tiene un significado.

También las relaciones de pareja que establecen las mujeres indígenas transexuales se limitan a relacionarse con individuos de su misma comunidad, respetando las tradiciones con las cuales fueron educadas, y rechazando el relacionamiento con mestizos varones o con indígenas pertenecientes a otros grupos.

#### **6. CONCLUSIONES:**

A modo de conclusión, se infiere que por medio de la identificación que hacen las mujeres indígenas transexuales de su sexo y género, surge la necesidad de crear o tener un espacio al cual pertenecer sin tener que cambiar su estilo de vida, donde se mantendrá el sentido de comunidad, ya sea en creencias, costumbres y tradiciones, ofreciendo un espacio más flexible a personas de su mismo grupo étnico, que, como ellas, tienen una orientación sexual diferente a la heterosexual.

#### **7. BIBLIOGRAFIA:**

Corte constitucional (1991). Capítulo 5 De las Jurisdicciones Especiales. Art.246. Constitución Política de Colombia. Colombia.

DANE (2019). Población negra, afrocolombiana, raizal y palenquera. Resultados del censo nacional de población y vivienda 2018. Colombia. Recuperado de file:///C:/Users/FANNY/Downloads/presentacion-grupos-etnicos-poblacion-NARP-2019.pdf

Giménez, G. (2010). Cultura, identidad y proceso de individualización. Universidad nacional autónoma de México. Recuperado de: [http://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos\\_final/625trabajo.pdf](http://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/625trabajo.pdf)

Millán, A. (2019). Las indígenas transexuales que encontraron un refugio en Santuario, un conservador municipio de Colombia. News mundo. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-47789468>

Montero, M. (2004). Introducción a la Psicología Comunitaria. Argentina.

OPS & OMS (2000). Promoción de la salud sexual Recomendaciones para la Acción. Guatemala. Recuperado de: [http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/promocion\\_salud\\_sexual.pdf](http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/promocion_salud_sexual.pdf)

Sánchez, A. (2007). Manual de Psicología Comunitaria Un enfoque integrado. España. Recuperado de file:///C:/Users/FANNY/Downloads/m-6e\_MANUAL\_DE\_PSICOLOGIA\_COMUNITARIA.pdf

Vera, A. & Valenzuela, E. (2012) El concepto de identidad como recurso para el estudio de transiciones. Psicología y sociedades, 24 (2), 272-282. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v24n2/03.pdf>

## REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LOS JÓVENES NINIS SEGÚN ESTUDIANTES DE LA UPB SECCIONAL PALMIRA

Juan Sebastián Salazar Garzón, juansebastian.salazar@upb.edu.co  
Docente: Yuli Andrea Botero, yulibotero@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

A través de la presente investigación en curso; se pretende analizar las representaciones sociales sobre los jóvenes Ninis que tienen estudiantes de la UPB-Palmira atribuyendo los componentes desde la teoría de Serge Moscovici donde tiene en cuenta las dimensiones de información para saber qué se conoce acerca del tema de interés ; el campo de representación, establecida como la forma en que los sujetos representan la información de un objeto específico, la actitud que es la forma en como los sujetos toman la información, es decir de forma positiva o negativa; esta investigación es de carácter cualitativo, con énfasis fenomenológico, además usara la entrevista semi-estructurada como técnica de recolección de datos, en los resultados obtenidos, se tiene la realización de un estado del arte acerca de las representaciones sociales en esta población, encontrando la relación del fenómeno de los Ninis con problemáticas de salud mental, además se intenta conocer cuál es la información, el campo de representación y la actitud de las personas acerca de los ninis, se concluye que aunque la actitud de los estudiantes hacia el grupo no es negativa, con mayor información su visión acerca del mismo cambiaría y ayudaría a encontrar una solución.

Palabras Clave: Ninis, representaciones sociales, campo de representación social, información, actitud.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Se les denomina ninis a las personas (generalmente jóvenes dentro de un rango de 15 a 24 años de edad) que ni estudian ni trabajan, por diversas razones; normalmente las personas ninis lo son por decisión propia, es decir, no buscan trabajo luego de terminar su proceso formativo o no buscan acceder a una institución de educación superior, para complementar sus

estudios anteriores por aspectos personales, por otra parte también se encuentran las personas que entran dentro de este grupo, no debido a decisión propia, sino más bien por situaciones socioeconómicas, cuestiones familiares o aspectos motivacionales externos

Así pues, es más probable que un joven de escasos recursos llegue a ser “nini”, que uno de estrato económico medio, según El Banco mundial (2016) “Casi el 60% de los ninis provienen de hogares pobres o vulnerables localizados en el 40% inferior de la distribución del ingreso”.

Podría pensarse que el fenómeno de los ninis es algo que paso recientemente, lo cierto es que este fenómeno viene presentándose desde antes de 1990.

De igual forma puede verse que este problema afecta en mayor medida a las mujeres, en palabras de Tornarolli (2016) “Las mujeres jóvenes participan en mayor proporción en este tipo de actividades que los hombres jóvenes, con unas pocas excepciones” (p.27).

En cuanto a la relevancia de la investigación, aunque es claramente visible que otros estudios ya han incursionado acerca de este tema, lo han hecho a partir del panorama de la población afectada (NINIS), y no a la población “del común”, esta investigación da cuenta de una mirada diferente del problema, desde la perspectiva “del común denominador”, además, se toma la población universitaria, ya que, son las personas que están inmiscuidas en lo problemas de la sociedad actual, además, su formación académica permite una visión más crítica acerca de su realidad, esto tomando en cuenta la teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici.

Adicionalmente, la investigación es viable porque representa la utilización de herramientas y recursos económicamente

bajos además de disponer de los métodos necesarios, mediante recolección de datos a través de entrevistas semiestructuradas aplicadas por el investigador a 5 sujetos de la UPB seccional Palmira, esto permitiendo que el sujeto se exprese más libremente acerca del tema, y hacer un análisis más profundo de su discurso.

## 2. OBJETIVOS:

### Objetivo General

-Analizar las representaciones sociales sobre los jóvenes ninis que tienen estudiantes de 5to semestre de psicología de la UPB seccional Palmira

### Objetivos específicos

-Construir un estado del arte sobre la problemática de los ninis y la forma en que ha sido abordada en la psicología.

-Definir el componente de información de las representaciones sociales sobre los jóvenes ninis de la UPB Palmira

-Establecer el campo de representación de las representaciones sociales sobre los jóvenes ninis de la UPB Palmira.

-Describir la actitud dada de acuerdo a la representación social sobre los jóvenes ninis en la UPB Palmira.

## 3. REFERENTE TEORICO:

Cotidianamente nosotros utilizamos las representaciones sociales, ya que según las palabras de Serge Moscovici, “la representación social es una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos” (Moscovici, 1979 pp. 17 – 18), podemos decir entonces que las representaciones sociales sirven como modelo para una idea o concepto en particular, esto permite la conversación acerca de un tema desconocido, en otras palabras, este permite una forma en que se puede entender el tema para su correcto manejo.

Las representaciones sociales pueden ser analizadas a partir de tres dimensiones, entre las cuales se encuentran: la información, según Mora; 2002 “Es la

organización o suma de conocimientos con que cuenta un grupo acerca de un acontecimiento, hecho o fenómeno” (p.10), es entonces esta dimensión la organización de los conocimientos de un grupo acerca de un tema determinado; el campo de representación, constituye “la organización del contenido de la representación en forma jerarquizada, variando de grupo a grupo e inclusive al interior del mismo grupo” (Mora, 2002, p.10), y por último el campo actitudinal se refiere a la forma en que los individuos se orientan, ya sea favorable o desfavorablemente, acerca de un tema particular.

Estas tres dimensiones se tendrán en cuenta a la hora de realizar el análisis de la información recolectada, ya que permiten una visión mucho más amplia y profunda acerca del tema específico (NINIS), en tanto a que, por ejemplo, permitirá saber qué información hay acerca de la población, además permitirá saber cómo las personas representan la información y que posición toman acerca de ella.

Además, resulta pertinente definir el concepto de la población a trabajar; Se define NINI como una persona que por diferentes motivos no se encuentra integrado, ni en el sistema educativo ni en el mercado laboral, normalmente son jóvenes de edades que oscilan entre los 15 y 24 años de edad (Hoyos, Rogers & Székely, 2016; Tornarolli; 2016).

## 4. METODOLOGIA:

Esta es una investigación de carácter cualitativo, con un diseño de investigación fenomenológica; la fenomenología según Miguélez (2004), “el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre” (p.137), este método de investigación trata de ser más riguroso y crítico, describiendo y analizando los contenidos de la conciencia; Siguiendo a Vargas (2014) “La fenomenología no desea excluir de su objeto de estudio nada de lo que se presenta a la conciencia; sin embargo, desea aceptar sólo lo que se presenta y, precisamente, así como se presenta” (p.18), esto permite saber cómo las personas ven a los ninis, tal y como se presentan, así mismo hare uso de dos instrumentos de recolección de datos, el

primero será la entrevistas semi-estructurada, así se recolectara la información de los estudiantes acerca de los Nini; el segundo instrumento es el análisis documental, esto permitirá confrontar las investigaciones anteriores con los nuevos resultados obtenidos de esta investigación, de igual forma se utilizara la triangulación de datos.

## 5. RESULTADOS:

Para la realización del estado del arte se consultaron 13 artículos acerca del tema de interés, las cuales permiten ver con más claridad el tema planteado, generando así nuevo conocimiento, por ejemplo, el texto de Benjet, Montoya, Borges, Méndez, Mora & Gaxiola (2012), permite ver una perspectiva más personal y psicológica, puesta que comparaba el riesgo del consumo de SPA, trastornos psiquiátricos y conductas suicidas de esta población, otros artículos como el de Díaz, Arias & Espinel (2015) titulado "Actividades y uso del tiempo de las y los jóvenes que ni estudian ni trabajan en Colombia" dan a conocer las actividades que hacen los jóvenes pertenecientes a este grupo, interpretando de otra forma las dinámicas de la población, sobre todas las investigaciones, cabe destacar que todas ellas presentan una característica en común, tratan de mostrar las dinámicas o actividades de la población Nini, de igual forma se planea confrontar estas investigaciones usadas en el estado del arte con la información recolectada en la entrevista a los sujetos, esto implica un análisis documental para así confrontar ambos conocimientos y generar inquietudes, así entonces se generara nuevo conocimiento.

Luego de aplicar las entrevistas a tres estudiantes de V semestre de la Universidad Pontificia Bolivariana, se puede dar a paso a los resultados de dicha aplicación; empezando con el componente de información, se puede ver de acuerdo a las respuestas de los estudiantes, que estos poseen poca información acerca del tema, ya que algunos afirmaban haber investigado poco acerca de los NINIS y otros decían haber escuchado el término pocas veces. La pregunta en cuestión era "¿Habías escuchado el término NINI antes?", a lo que la entrevistada responde ...La verdad si he

escuchado acerca del término, pero no me he dado a la tarea de investigar mucho sobre el...", para Mora (2002) "esta dimensión conduce necesariamente a la riqueza de datos o explicaciones que sobre la realidad se forman los individuos en sus relaciones cotidianas" (p.10), esta dimensión moldea las demás dimensiones de las representaciones sociales, ya que define el cómo toman a este grupo y la forma de representarlo, se piensa a más información, mejor actitud frente al grupo.

Aun así, aunque eran ajenas al tema, no desconocían ciertas características de los NINIS, por ejemplo, reconocían que estos últimos están presentes en todos los estratos socioeconómicos del país, no solamente en los sectores más pobres, sino también en las altas esferas de las mismas, dejando entrever la representación acerca de ellos, en realidad, no había una forma definida, acerca de la vestimenta por ejemplo; "...Depende si es un niño de estrato alto debe de vestir bien", era una representación fluctuante, sin embargo lo que más estaba presente en los discursos de los estudiantes era el tiempo libre de los mismos; de igual forma, se presentaban diferencia en algunos de ellos, por ejemplo entre un NINI de estrato alto (usando su tiempo para actividades del ocio y no buscar trabajo debido a que todo era suministrado en su hogar) y el NINI de estrato bajo ("...Lo más probable es que el joven de un estrato bajo este buscando constantemente un trabajo"), inclusive en estas representaciones se ven atravesadas otras problemáticas, como lo sería el consumo de SPA, la delincuencia, desempleo, entre otras.

Por último, en la dimensión actitudinal de los estudiantes; este último campo aunque suene sencillo es, en palabras de Mora (2002) "Se puede considerar, por lo tanto, como el componente más aparente, fáctico y conductual de la representación" (p.10); es por tanto la parte en donde se empieza a tomar postura y define otras dimensiones como la sería el campo de representación, continuando con la entrevista para las entrevistadas no toman una actitud negativa frente al grupo, ya que estaban conscientes que el ser NINI no solo corresponde a una decisión propia sino más bien a sucesos de su entorno, en palabras

de una entrevistada”...Pienso que los NINIS no deciden serlo, sino más bien lo son debido al contexto, ya que no hay mucha oportunidad laboral”; sin embargo afirmaban que algunas de las actividades que creían que desarrollaba el grupo eran negativas (afirmaban que algunos si recurrían a actividades ilícitas como un medio de subsistencia) pero era más por sucesos del entorno que por algo que ellos escogieron.

## 6. CONCLUSIONES:

Se puede concluir que, aunque se ha investigado mucho sobre la población nini, aún falta desarrollo investigativo, ya que la perspectiva del ciudadano o la gente del común no es consultada o no tiene importancia, de igual forma considero que aquel panorama es importante de analizar, puesto que permite conocer que es lo que se piensa sobre la población, permitiendo elementos que padecen el efecto de estigma que se genera sobre esta población.

Además, aunque la actitud hacia el grupo no se muestra negativa en ningún momento, ya que comprenden que hay varias situaciones, hechos y relaciones interpersonales que influyen en pertenecer a este grupo, de todas formas se insiste en que, con mayor información acerca del grupo ayudaría a mejorar la visión que se tiene acerca del mismo, y así poder llegar a una solución, agregando además que al verse como una problemática, la homogeneidad de estas tres dimensiones permite una visión más global del mismo.

## 7. BIBLIOGRAFIA:

- GRUPO BANCO MUNDIAL. (2016). Ninis en América Latina. Recuperado de: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/22349/K8423.pdf>
- Tornarolli; L. (2016). El fenómeno de los ninis en América Latina. Recuperado de: <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/988/Tornarolli%20%282016%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mora, Martin (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici.

- Moscovici, Serge (1961). El psicoanálisis, su análisis y su público. Buenos aires: Huemul, 1979.

- Miguélez, Miguel (2004). Ciencia y arte en la metodología cualitativa.

- Vargas, J (2014) Psicología Clínica: un abordaje existencial-fenomenológico-hermenéutico

## CONSTRUCCIÓN DE IDENTIDAD DELINCUENCIAL EN TRES INTEGRANTES DE BANDAS CRIMINALES

Valeria Caicedo, valecaicedo17@gmail.com  
Docente Yuli Andrea Botero, yulibotero@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

En la presente investigación se toma en cuenta la identidad social, partiendo de ella tres conceptos (comparación, categorización, diferenciación psicología), donde la comparación es el impulso del sujeto para evaluar sus opiniones y capacidades, la categorización considerándose como un sistema que orienta al sujeto y este mismo lo ayuda a crear y definir su posición frente a los demás, y siendo la diferenciación psicológica la capacidad del sujeto para diferenciarse de aquellos que lo rodean. Estos conceptos serán claves para dar a conocer el autoconcepto que tiene cada sujeto a la pertenencia a un grupo delictivo. Por otra parte, se resaltara de donde provienen las bandas criminales y la trascendencia que han tenido desde el acuerdo que se hizo con Álvaro Uribe Vélez sobre el paramilitarismo. Por consiguiente la metodología planteada es cualitativa, con un diseño de caso múltiple, utilizando instrumentos como el relato de vida y técnicas interactivas de siluetas, teniendo como muestra a tres integrantes de bandas criminales, concluyendo en la investigación que el sujeto va adquiriendo una construcción de identidad a partir de la pertenencia a un grupo delictivo.

Palabras clave: Categorización, diferenciación, comparación, bandas criminales, autoconcepto

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Las Bandas Criminales en Colombia según la International Crisis Group 2012 (como se citó en Prieto, 2013) se habla de estructuras delinCUENCIALES desarticuladas, ya que se tiene el porcentaje de que el 14% de aquellas personas que se desmovilizan de los grupos guerrilleros, pasan hacer parte de las bandas criminales.

Las Bandas criminales en Colombia fueron denominadas a partir de los grupos paramilitares de aquellos que no se acogieron a la desmovilización luego del tratado con Álvaro Uribe Vélez, para así diferenciarlos de sus antecesores.

“La negación de la continuación del paramilitarismo por las autoridades colombianas al calificarlos como “bandas criminales” o “BACRIM” también genera una desprotección de la población debido a la falta de adopción de las medidas necesarias frente a estos grupos para prevenir, investigar y sancionar sus crímenes.” Ya que de acuerdo al informe XIII sobre narco-paramilitarismo realizado por indepaz, en el año 2017 estos grupos tenían actividad en 274 municipios de 28 departamentos, con una alta intensidad en 165 municipios de 23 departamentos. (Indepaz, 2017)

En este sentido se sabe que el paramilitarismo hace parte de un política de Estado, anclada en el sistema de seguridad nacional, con estrategias como, la persecución al movimiento social, opositores, líderes y lideresas sociales, y defensores y defensoras de derechos humanos, a quienes se le denomina enemigo interno y con base a este fundamento se le estigma y agrede.

Por otra parte, se encuentran las Autodefensas Gaitanistas de Colombia, teniendo su origen en el Urabá antioqueño, en el desmovilizado Bloque Élmer Cárdenas de las AUC. Por consiguiente, a partir de 2013, y tras vencer a “Los Rastrojos” en disputas por los territorios, se convirtieron en la estructura narcoparamilitar con mayor presencia en el país, condición que actualmente sustentan. (Indepaz, 2018) En esta lógica los datos evidencian el lugar que adquieren los grupos delictivos en la configuración del sujeto como delincuente y su identidad en ello.

## 2. OBJETIVOS:

Objetivo General: Analizar la construcción identitaria a partir de la pertenencia de Bandas Criminales de sujetos reclusos en el EPAMSCAS PALMIRA EN EL 2020

Objetivo 1: Construir un estado del arte sobre la identidad asociada a grupos delictivos.

Objetivo 2. Describir el proceso de categorización identitaria en sujetos pertenecientes a bandas criminales en el EPAMSCAS PALMIRA EN EL 2020

Objetivo 3. Describir el proceso de comparación social en sujetos pertenecientes a bandas criminales en el EPAMSCAS PALMIRA EN EL 2020.

Objetivo 4. Describir el proceso de diferenciación psicológica en sujetos pertenecientes a bandas criminales en el EPAMSCAS PALMIRA EN EL 2020.

## 3. REFERENTE TEÓRICO:

Los conceptos que se tendrán en cuenta partiendo de la identidad social, con representantes como (Tajfel y Turner) serán; Categorización, comparación social y diferenciación psicológica.

Siendo la identidad social según Tajfel aquella parte del auto concepto de un individuo que surge del conocimiento de su pertenencia a un grupo (o grupos) social junto con el significado valorativo y emocional asociado a esta pertenencia (1984).

La categorización viene siendo un proceso de unificación de objetos y acontecimientos sociales en grupos que resultan equivalentes con respecto a las acciones, intenciones y sistema de creencias del individuo. También puede considerarse como un sistema de orientación que ayuda a crear y definir el puesto del individuo en la sociedad.

Por otra parte, la comparación social pone en relación la categorización social con la identidad social. La teoría de los procesos de comparación social, según Festinger (como se citó en Tajfel, 1984) planteó la hipótesis de que "existe, en el organismo humano, un impulso a evaluar sus opiniones y sus capacidades, por otro lado, en la

medida en que no se disponga de medios objetivos no sociales, la gente evalúa sus opiniones y capacidades de otros" (p.293).

Terminando con la diferenciación psicológica, es un concepto que se basa en tres componentes, en los que se incluyen tanto el grupo como el individuo, en si estos tres componentes son: el cognitivo, evaluativo y emocional.

El cognitivo refiere al conocimiento que tiene el individuo acerca del grupo (expresiones, ritos, actividades, etc), el evaluativo corresponde a la noción del grupo y sus connotaciones, ya sean positivas o negativas del individuo hacia el grupo y del grupo al individuo; por último, lo emocional hace referencia a las emociones que representan sentirse dentro del grupo.

## 4. METODOLOGÍA

Esta investigación se realizará desde una perspectiva cualitativa, con un diseño de estudio de caso múltiple y una muestra de tres integrantes de bandas criminales, utilizando instrumentos como el relato de vida y la técnica interactiva de siluetas, para así lograr evidenciar la construcción identitaria que ha tenido cada uno de los sujetos. Teniendo por otro lado como tipo de análisis la triangulación de datos, que permitirá identificar las particularidades comunes de estos tres integrantes de bandas criminales.

## 5. RESULTADOS:

En el desarrollo de los antecedentes investigativos se trabajaron diversas investigaciones donde se analiza el tema de la identidad social, destacando tres elementos; primeramente la conceptualización trabajando la identidad desde varias perspectivas pero, resaltando la identidad social articulada a la concepción de Tajfel y Turner, y la identidad narrativa, articulada a la perspectiva de Paul Ricoeur, en esta lógica se ha encontrado que las comprensiones de identidad se reconoce como un ejercicio de autoconcepto, ya sea por medio de una red narrativa o por medio de la elaboración de un concepto de sí mismo en relación al grupo de pertenencia. Otro aspecto importante que resalta en las investigaciones retomadas, se basa en que la categorización o



construcción como grupo social identifica un ejercicio donde se busca una identidad social positiva, en este sentido algunos de los ejercicios muestran que el categorizar nos ayuda hacer inferencia y a predecir un comportamiento de una cierta categoría, pero además, se busca un comportamiento social que permita maximizar el autoestima del sujeto como lo plantea Perez & Agut (2007), por consiguiente, Huici & Ros nos plantea que se busca la saliencia de esta categoría ya que está marcada por la situación por la que el sujeto se ve, dando cuenta de que el aspecto contextual es importante, es decir, que nos podemos categorizar también dependiendo del contexto en donde nos estemos moviendo en un momento determinado.

Haciendo énfasis en el entorno carcelario, se hablaría de los diversos grupos con los que se interrelaciona el sujeto y que la categoría en la que se demarque va a depender del contexto donde se encuentre, igualmente Botero y Leudo, hablan de la importancia de artefactos u objetos que están vinculados a la construcción delictiva y como a través de esta se marca un principio de identidad positiva o negativa en la identidad que hayan elaborado.

Finalmente con lo dicho anteriormente se puede plantear que la identidad ha sido trabajada tanto en grupos carcelarios como grupos delictivos, donde en algunos casos se hace énfasis a la pertenencia al grupo delictivo pero también en otros casos se hace énfasis en la construcción de identidad más individual en la historia narrativa del sujeto, por consiguiente la comprensión del sujeto como parte de un grupo social delictivos en estos casos pasa por un ejercicio de categorización y en este ejercicio el sujeto elabora si es una categorización positiva o negativa para su identidad social.

## 6. CONCLUSIONES:

Para concluir se puede aseverar, a partir de los artículos investigados, que el sujeto crea su imagen a partir del grupo al que pertenece, definiendo ritos, actividades y actividades frente a ciertas situaciones, además de que al mismo grupo se ve afectado por hechos y acontecimientos que cambian la forma de ver y actuar del grupo;

esto a su vez reconfigura al sujeto debido al carácter mutable del mismo grupo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA:

Prieto, C.A (2013) Las Bacrim y el crimen organizado en Colombia. Recuperado en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-seguridad/09714.pdf>

ONU & Plataforma y organizaciones internacionales (2013) Informe de la situación de derechos humanos en Colombia. Examen Periódico Universal – Colombia. Recuperado de: <http://www.oidhaco.org/?art=1396&lang=eshttps>

Indepaz. (2017). Dejación de armas y sometimiento. Recuperado de: <http://www.indepaz.org.co/wp-content/uploads/2017/10/Informe-2017-narcoparas.pdf>

Indepaz. (2018). Narcoparamilitarismo: reconfiguración ilegal en los territorios. Recuperado de: [https://drive.google.com/file/d/1dm0nKIEhwGwg7U\\_rM9E0wMtuA2GLjw2M/view](https://drive.google.com/file/d/1dm0nKIEhwGwg7U_rM9E0wMtuA2GLjw2M/view)

<https://www.slideshare.net/delDespojoCrnicas/persistencia-del-paramilitarismo-y-falta-de-voluntad-estatal-para-su-judicializacion-y-desmantelamiento>

Belalcazar. J y Molina. N (2017) Los tejidos de las mujeres de Mampuján; practicas estético-artísticas de memoria situada en el marco del conflicto armado colombiano, Revista Andamios, Vol.14, No. 34. México. Recuperado: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-00632017000200059](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632017000200059)

Belalcazar. J.G, Botero. Y, Giraldo. R, Leudo. G, Nieto. E y Giraldo. O. (2018). Memorias y Espacios Vitales unas Víctimas Anónimas del Conflicto Armado en Colombia. Editorial Unilibre.

Botero, Y (2011) Una mirada a la territorialidad, significaciones construidas en el entorno carcelario. Revista Entorno Geografico, No.7-8 p.226-244 Universidad del La identidad social del excombatiente en el entorno carcelario. 107 Valle. Cali-Colombia. Recuperado de: <http://revistas.univalle.edu.co/index.php/entornogeografico/article/view/3629>

- Botero, Y & Leudo, G (2016), la identidad delincinencial mediada por artefactos vinculados a la acción delictiva. En Lagos (comp) Lo penitenciario y Carcelario en contextos Diversos. Edit. Unilibre. P. 31-51. Recuperado de: <http://derechounilibreocali.co/wp-content/uploads/2017/05/Lo-Penitenciario-y-Carcelario-encintextos-diversos.pdf>
- Botero, Y, Belalcazar, J.G., Leudo, G y Sanchez, W (2018). Identidades Sociales en la Pertenencia a Grupo en el Entorno Carcelario, el caso de las AUC-FARC, BACRIM. Edit. Unilibre.
- Cabrera-Otalora, M, Nieto, L y Giraldo, R (2018) Poder, derecho y política en Michel Foucault. En Lagos, M y Meneses, L (comp), Legalidad y Subjetividad desde la mirada foucaultiana. Edit. Universidad Pontificia Bolivariana. P. 15-34, Cali- Colombia.
- Cabrera, V (2007). El papel de la comparación social como estrategia cognitiva en pacientes con fibromialgia (tesis doctoral). Universidad Miguel Hernández de Elche, España. 8.
- Cabrera, V y Terol, M (2017) El papel de la comparación social como estrategia cognitiva en pacientes con fibromialgia. (Tesis doctoral) Facultad de ciencias sociosanitarias. Recuperado de: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4518/1/TD%20Cabrera%20Perona%2C%20Victor%20Manuel.pdf>
- Cadahia, M (2018) El vínculo entre ética y política: la cuestión de la resistencia y la libertad en los escritos foucaultianos. En Lagos, M y Meneses, L (comp), Legalidad y Subjetividad desde la mirada foucaultiana. Edit. Universidad Pontificia Bolivariana. P. 35-76, Cali- Colombia
- Canto Ortiz, J., & Moral Toranzo, F. (2005). El sí mismo desde la teoría de la identidad social. Escritos de Psicología - Psychological Writings, (7), 59-70.
- Cortes, J (2017) Construcción de la identidad narrativa a través del texto autobiográfico en jóvenes privados de la libertad. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/1349/6537/1/CortesTorresJoseEduardo2017.pdf>
- Fundación Paz y Reconciliación (2017) Informe Numero 2. Cómo va la paz. Recuperado de: <https://pares.com.co/2017/07/18/ii-informe-como-va-la-paz/>
- García-Bores, J (1995) La Carcel. En Baztan, A y Caballería, A (Eds) Patios abiertos y patios cerrados. Psicología Cultural de las instituciones. Edit. Boixareu Universitaria.
- Gomez, L, Jaramillo, D, Botero, Y (2018) El proceso de prisionalización desde la perspectiva Foucaultiana. En Lagos, M y Meneses, L (comp), Legalidad y Subjetividad Yuli Andrea Botero · Daniel Jaramillo · Tatiana Ramírez · Euler Vargas 108 desde la mirada foucaultiana. Edit. Universidad Pontificia Bolivariana. P. 193-225, Cali- Colombia.
- García-Leiva, P. (2005). Identidad de género: Modelos explicativos. Escritos de Psicología - Psychological Writings, (7), 71-81. 16.
- Huici, C & Ros, M (1993), Identidad Comparativa y Diferenciación intergrupala, Psicothema, Vol.5, P.225-236. Recuperado de: <http://www.psicothema.com/pdf/1140.pdf>
- Maldonado, A & Hernández, A (2009) El proceso de construcción de la identidad colectiva, Revista de ciencias sociales, No. 53. P. 229-251. Universidad Autónoma de Mexico. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v17n53/v17n53a10.pdf>
- Manzanos (1998) Salir de Prisión: la otra condena. Derecho a réplica. Recuperado de: <http://www.derechoareplica.org/index.php/derecho/750-salir-de-prision-laotra-condena>
- Morales, J.F., Gaviria E., Moya M., & Cuadrado I. (2007). Psicología Social, MacGraw Hill. Tercera Edición.
- Ordoñez, J (2015) Narrativas mágico-religiosas en las pandillas. Un estudio sobre la psicología del pandillero. Revista CS, no. 17, pp. 133–160. Cali, Colombia: Facultad

de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Icesi

OIDHACO (2013) Informe sobre la situación de derechos humanos en Colombia 2008-2013. Plataformas y organizaciones internacionales. Recuperado de: <http://www.oidhaco.org/uploaded/content/article/1196344256.pdf>

Perís, R & Aunt, S (2007) Evolución conceptual de la Identidad social. El retorno de los procesos emocionales, Revista Electrónica de Emoción y Motivación, P.26-27. Recuperado de: <http://reme.uji.es/articulos/numero26/articulo2/texto.html>

Saldivia, K, Mansilla, D & Estrada, C (2016). Identificación Social y/o Percepción de Similitud: Aproximación a los Efectos Diferenciales sobre el Esencialismo, psicología: Teoría e pesquisa. Vol.32:2. P. 1-8. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v32n2/1806-3446-ptp-3202e322223.pdf>

Scandroglio, B., & López Martínez, J., & San José Sebastián, M. (2008). La Teoría de la Identidad Social: una síntesis crítica de sus fundamentos, evidencias y controversias. *Psicothema*, 20 (1), 80-89.

Tajfel, H. y Turner, J.C. (1979). An integrative theory of intergroup relations. En S. Austin y S. Worchel (Eds.), *Psychology of intergroup relations*. Monterrey CA: BrooksCole.

Terol, M, Neipp, M, Lledó-Boyer, A, Pons, N y Bernabé, M (2012) Comparación social y variables psicosociales relacionadas: una revisión de cáncer y dolor crónico. La identidad social del excombatiente en el entorno carcelario. 109 *Anales de Psicología*. Vol. 28, No. 2. P.327-337 Murcia –España. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16723135001>

Trujillo, D. (2004). *Identidad Social Alemana a Catorce Años de la Reunificación*. Universidad de las Américas Puebla. Recuperado de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lri/trujillo\\_g\\_da/capitulo\\_1.html#](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/trujillo_g_da/capitulo_1.html#).

Turner, J, Hogg, M., Oakes, J., Reicher, S. y Wetherell, M. (1987). Redescubrir el grupo

social: una teoría de la categorización del yo. Madrid: Morata. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62854825004>

. Uribe, N (2010) Reflexiones psicoanalíticas sobre la delincuencia juvenil en Colombia. *Revista Poiésis*. Revista electrónica de psicología social FUNLAM. No. 20, p. 1-12. Recuperado de: <http://funlam.edu.co/revistas/index.php/poiesis/article/viewFile/46/19>

. Valencia, G. M y Mejía, C.A (2010) Ley de Justicia y Paz, un balance de su primer Lustró. Perfil de coyuntura económica. No.15, p. 59-77 Universidad de Antioquia. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/pece/n15/n15a3.pdf>

Velera, S & Pol, E (1994) El concepto de identidad social urbana: una aproximación entre la Psicología Social y la Psicología Ambiental. *Anuario de psicología*. No 62, p. 5-24. Recuperado de: <http://docplayer.es/26489539-El-concepto-de-identidad-social-urbana-una-aproximacion-entre-la-psicologia-social.html>

## COMPETENCIAS COMUNICACIONALES E IDENTIDAD DE MARCA DE SEIS UNIDADES DE NEGOCIO ECOTURÍSTICO

Nathalia Obando, nathalia.obando@upb.edu.co  
Juan Camilo Parra, juancamilo.parra@upb.edu.co  
Daniela Ballesteros, daniela.ballesteros@upb.edu.co  
Dallan Martinez, dallan.orlando@upb.edu.co  
Docente: Naufhar Perlaza, naufhar.perlaza@upb.edu.co  
Programa de Publicidad, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Con el proyecto Travesía Pacífico, el escenario publicitario cobra mucha importancia, al centrar el ejercicio de fortalecimiento de las competencias Comunicacionales y la identidad de Marca en seis unidades de negocio eco turístico en la región de Buenaventura. El problema se centra en fortalecer a las asociaciones eco turísticas frente a sus dinámicas de comunicación y de Identidad de Marca para posicionarlas a nivel Nacional e internacional. Para ello se plantean objetivos frente a estos dos aspectos fundamentalmente y se crean una serie de acciones metodológicas que respondan al objetivo de comunicación y de fortalecimiento de la identidad de marca. Como resultados se logra sensibilizar y motivar el contexto de cada uno de los proyectos, generando acciones comunicativas que redundan en la definición de aspectos que definen su identidad de marca.

Palabras clave: Cultura, Región, desarrollo, Asociaciones, Publicidad

### 1. INTRODUCCIÓN:

Travesía Pacífico es un proyecto propuesto por el Programa de Pequeñas Donaciones en asociación con la Gobernación del Valle del Cauca, las Cámaras de Comercio del Cali y Buenaventura, la Alcaldía de Buenaventura y Asociaciones Comunitarias de Bahía Málaga y Buenaventura, con el propósito de fortalecer el ecoturismo en esta región. En este sentido el programa de Publicidad de la Universidad Pontificia Bolivariana fue invitado a participar del Proyecto, con el propósito de desarrollar el fortalecimiento de la Identidad de Marca de las seis unidades de Ecoturismo vinculadas al Proyecto. Es así como se adelantó un Convenio desde el cual se generó un proceso de Planeamiento

de las acciones de apoyo a la sensibilización frente a la Identidad de Marca y competencias comunicativas. En este sentido, el Semillero de Marca, cumple un papel clave en la dinámica del proyecto, apoyado en la Línea estratégica 4 del Plan de Desarrollo Institucional 2017-2019 donde el Fortalecimiento de los procesos de formación en y para la Investigación, son elementos fundamentales que deben de impulsar el espíritu del programa de Publicidad y el alcance de sus metas Institucionales. Las seis asociaciones de ecoturismo beneficiarias de este proyecto fueron Ecomanglar, La Barra, Gualala Pianguita, Cosetur, Venado Verde y Asomutuan.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

La zona de influencia de Buenaventura, ha sido considerada como una región de mucha riqueza cultural, gastronómica y turística, que en los últimos años se ha venido fortaleciendo por el mejoramiento de la vía de acceso al principal puerto de llegada y salida de productos para nuestro país.

Otro aspecto que se ha mejorado, es la situación de seguridad causado por presencia de grupos al margen de la ley, que en otros años afectaba el tráfico vehicular y la afluencia de turistas a la región.

A partir de los acuerdos de paz y del impulso de mejoramiento del sistema vial para la entrada y salida de mercancías del Puerto de Buenaventura, la región ha observado un incremento en el número de visitantes, que desean experimentar y conocer las riquezas naturales, culturales y gastronómicas que le ofrecen diferentes lugares en la región. En este sentido, algunas personas que venían ofreciendo servicios de manera artesanal e individual, se han unido para conformar

asociaciones que les permitan ofrecer servicios Turísticos de calidad, que fortalezcan y beneficien las zonas donde viven y trabajan, es decir, que su estilo de vida les permita mejorar a partir de los servicios que ofrecen, su calidad de vida, haciendo de este entorno un atractivo permanente durante todo el año, donde tanto el Turista que los visita como los nativos que les ofrecen los servicios, sean referentes para nuevos visitantes nacionales e internacionales.

La problemática que enfrentan, se da en la necesidad de desarrollar una identidad de Marca de las seis unidades eco- turísticas, ya que no cuentan con los elementos necesarios para su estructuración, que les permitan comunicar el entorno y los servicios que ofrecen. Esto permitiría en dichas asociaciones acceder a la oferta de servicios eco- turísticos que a nivel nacional e internacional se va fortaleciendo cada vez más.

La importancia del proyecto se centra en el desarrollo de la región como enclave eco- turístico, brindando a los grupos la posibilidad de crecer y fortalecerse haciendo del entorno, donde la cultura, los estilos de vida y el arraigo permita desarrollar un contexto que motive a la gente a quedarse en su región y mejorar su calidad de vida.

Además, se convertiría en un nicho de desarrollo eco turístico, como referente a nivel Nacional e Internacional de una cultura de Preservación y cuidado de los ambientes naturales, modelo que puede servir de referente para otras regiones.

### **3. OBJETIVOS:**

Objetivo General:

- Fortalecer las unidades productivas eco turísticas del proyecto Travesía pacífico respecto a las competencias comunicativas e identidad de marca.

Objetivos específicos:

- Identificar las necesidades comunicativas de las seis unidades productivas eco turísticas
- Definir la identidad de marca de las seis unidades productivas a partir del entorno comunicativo que presentan.

### **4. REFERENTE TEORICO:**

Se tuvo en cuenta como abordaje teórico los pilares de Comunicación, Organización e Identidad de Marca. Cada uno de estos tomó en cuenta referente que sirvieron de apoyo y validación a lo investigado

Comunicación

Considerada como pilar fundamental de todo tipo de estructuras sociales y culturales, es a través de esta que se logra la reproducción de los elementos básicos y significativos de las relaciones individuales y grupales sobre todo, al permitir la reproducción de los elementos sociales a través del cual los grupos sociales se integran. Así, los grupos sociales, actúan bajo el principio de necesidades colectivas, que solo se puede lograr bajo la dinámica comunicativa (Serrano, 2007, 164).

Organización

La organización, mantiene una estrecha relación con el contenido comunicativo, ya que demuestra una simbiosis necesaria de criterios que dan identidad y van dando sentido al desarrollo de los grupos y empresas en su afán por mantenerse vigentes y actualizados.

Desde el periodo de la segunda Guerra Mundial, algunos científicos observaron la dinámica influencia de los factores del ambiente de la empresa en relación al contexto donde encontraba, se volvían clave a la hora de mejorar los procesos de rendimiento empresarial y satisfacción laboral por parte de los trabajadores. Según Canelón (2007), la organización es el reflejo de un organismo movido por los escenarios comunicativos en múltiples direcciones, donde el trabajo grupal, destaca elementos clave, que permiten la construcción de un entorno laboral rico en "vivencias, experiencias y Objetivos"

Identidad de Marca

En el escenario de las Marcas, La identidad de marca se relaciona con los valores concretos que el público percibe y recibe de esta. Es así como para Cerviño (2002), la identidad de una marca responde a la relación, recordación, valor y marca, claves a la hora de generar los atributos de

personalidad y cultura institucional que los inspira.

De otra parte, Bassat (2009) señala como “la identidad de una empresa es: su razón de ser, sus objetivos primordiales, sus raíces su fuerza y su debilidad. Abarca desde sus inicios, hasta el último contacto que haya tenido con su público”

## **5. METODOLOGIA:**

El tipo de Investigación se inicia siendo exploratoria y se convierte en descriptiva, para lo cual se diseñaron dos tipos de actividades puntuales para responder a los objetivos propuestos.

Actividad 1: Taller de Sensibilización y generación de valor de Marca en seis Unidades de Negocio de Ecoturismo

Este ejercicio se llevó a cabo el pasado 12 de Noviembre en la ciudad de Buenaventura, con la participación de, la Cámara de Comercio de Cali, la Gobernación del Valle del Cauca, el Programa de Pequeñas Donaciones, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, La Universidad ICESI, la Cámara de Comercio de Buenaventura, la Alcaldía de Buenaventura y la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Palmira. El propósito de Apoyo de la UPB a través del Semillero del Programa de Publicidad, en este primer encuentro, fue generar en los participantes de las seis unidades de ecoturismo la oportunidad de poder construir con ellos, los elementos desde los cuales se estructuran los criterios para definir la identidad de marca de cada Unidad.

En este sentido, el ejercicio dirigido por el profesor Naufhar Perlaza tomó en cuenta los elementos aportados por los miembros de las unidades de Negocio, de forma muy natural y de acuerdo con la apropiación del lenguaje de los participantes, definiéndose la descripción de su entorno y el tipo de prácticas que desarrollaban en su ejercicio turístico. Para ello se hizo un ejercicio que busco en los participantes, Identificar Factores comunes, Oportunidades del entorno y Factores de Valor que se presentan en un día cotidiano de atención, tomando en cuenta recorridos, tiempos, lugares y gastronomía, esto permitió la

definición de elementos comunes cuyos insumos sirvieron para destacar las prioridades o puntos comunes de cada Unidad.

Finalmente, se desarrolló el Taller de Fotografía básica, a cargo del estudiante Dallan Martínez de IX semestre de Publicidad, quien dirigió un ejercicio con los equipos celulares de los presentes, el propósito fue aparte de orientar el encuadre de la fotografía, lograr la captura de momentos importantes, además de lugares y experiencias, desde los cuales poder generar una buena comunicación visual contando con los elementos básicos y a su alcance.

Como resultado final de este primer ejercicio, fueron una serie de carteleras, construidas por los participantes de las Unidades de Negocio, en colaboración de antropólogos de la Universidad ICESI, donde plasmaron los aspectos más relevantes de toda la dinámica de sensibilización y de comunicación en torno a la fotografía, cuyo insumo es fundamental para el avance y apoyo desde el semillero de Marca para la construcción de la identidad de las diferentes Unidades.

Actividad 2: Concepto e Identificación de marca de las seis Unidades de Negocio de Ecoturismo, del Proyecto Travesía Pacífico

Un segundo momento represento, el ejercicio de análisis de los insumos obtenidos del Taller de Sensibilización, lo cual permitirá definir dos criterios, de una parte el escenario conceptual sobre la cual se establece la identidad de marca de cada unidad de Negocio, en este ejercicio participan los estudiantes Camilo Parra, Melissa Loaiza, Daniela Molina y Natalia Obando, que orientados por los Docentes Naufhar Perlaza, Euler Vargas y Gustavo García, orientan el ejercicio de trabajo que se encuentra en construcción. Un segundo será el diseño gráfico que responderá a los criterios conceptuales, en este proceso participan los estudiantes de publicidad Yurany Barona, Juan Pablo Reinoso, Stefany Torres, Tatiana Salazar y María Alejandra Giraldo. La responsabilidad de este grupo, es definir un Manual de Identidad Corporativa, que responda a las necesidades y criterios de cada Unidad de

ecoturismo, este proceso está en construcción y se espera antes de finalizar el mes de marzo de 2020.

## **6. RESULTADOS:**

Como resultado de la Actividad de Sensibilización y Generación de valor de Marca, el semillero en cabeza del profesor Naufhar Perlaza, está analizando las carteleras fruto del trabajo final entregado, para identificar elementos importantes desde el cual apoyar el desarrollo de la identidad de marca de las seis Unidades de negocio participantes del proyecto.

Aspectos que se encuentran en construcción lo que desarrollara el ejercicio de la identificación de marca de las seis unidades de Negocio de Ecoturismo del proyecto Travesía Pacífico.

## **7. CONCLUSIONES:**

Se logró la sensibilización a las seis unidades de negocio de ecoturismo.

Se lograron definir las imágenes que las unidades de negocio proporcionaron como apoyo en la construcción de la Identidad de marca de las unidades de negocio ecos turísticos

Se fortaleció las competencias comunicativas de las seis unidades eco turísticas

Se está en la construcción del manual de Identidad Corporativa de cada una de las unidades productivas

## **8. BIBLIOGRAFIA:**

- Bassat, L.(2009) El libro rojo de las Marcas. Como construir Marcas de éxito (Vol. III), Barcelona, España

- Canelón, A.R. (2007) La Gran Empresa de Investigar la Comunicación Informática (140)

- Cerviño, J. (2002) Marcas internacionales. Como crearlas y gestionarlas. Madrid, España. Ediciones Pirámide

- Serrano, M.M. ((2007) Evolución e Historia en el desarrollo de la Comunicación humana. En M.M. Serrano Teoría de la Comunicación. La Comunicación, La vida y la sociedad (págs. 161-164) Madrid, España, McGraw-Hill

# GENERACIÓN DE INGRESOS PARA MUJERES CABEZA DE HOGAR DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN DEL MUNICIPIO DE LORICA-CÓRDOBA, A PARTIR DE LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ARTESANÍAS EN BARRO O ARCILLA.

Daniela Salgado Vergara, daniela.salgadov@upb.edu.co  
Andrea Bello Ruiz, andrea.bello@upb.edu.co  
José Sebastián Naranjo Bohorquez, jose.naranjob@upb.edu.co  
Gabriela Martínez Beltrán, gabriela.martinez@upb.edu.co  
Docente Ana María Romero, ana.romero@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Montería

## RESUMEN:

La pobreza multidimensional en Córdoba es el doble para la zona rural que urbana. Las tres principales variables de la pobreza están en el trabajo informal, el bajo logro educativo y el rezago escolar; además, el desempleo en mujeres es el doble que los hombres. En este orden de ideas y considerando la situación socio-económica de las mujeres cabeza de hogar del corregimiento de San Sebastián Lórica, se cuestiona si ¿es posible que las mujeres cabeza de hogar generen más ingresos a través de la producción y comercialización artesanal y de esta manera rescaten a su vez la tradición artesanal? esta propuesta de desarrollo empresarial tiene como objetivo fortalecer el tejido productivo y comercial de mujeres cabeza de hogar; se espera conservar y rescatar el tejido cultural de la región mediante un esquema asociativo, a partir de la producción y comercialización de artesanías. El proyecto se formula bajo la metodología matriz de marco lógico y se estructura a partir del diseño de módulos, componentes y actividades.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), con el Censo Nacional realizado en el año 2014 reportó dentro de sus resultados que Córdoba es, después de la Guajira, el departamento con mayor número de artesanos en zonas rurales. En cuanto a la comunidad artesanal del departamento, la mayor parte de los artesanos se reconoce como indígena (65%), el 5% se reconoce como afrodescendiente y el 30% de la población no se reconoce dentro de ninguna etnia (Dane, 2014).

Asimismo, Colombia cuenta con un amplio legado artesanal que además de transmitir una cultura, se ha perfilado como un producto de exportación reconocido a nivel internacional. Las artesanías de Colombia se han posicionado como mercancías de alta calidad y variedad que constituyen una de las cartas de presentación que este país cuenta ante el mundo.

Por otra parte, San Sebastián de Urabá, es un pintoresco pueblito que se levanta muy cerca de Lórica, sobre el caño de Aguas Prietas y frente al inmenso espejo de la Ciénaga Grande, el cual fue fundado, según algunos, por el Capitán Antonio de la Torre y Miranda, en 1770.

Ahora bien, tradicionalmente se tenía como cabeza de la familia el hombre de la casa, el cual era el que trabaja y lleva el sustento diario para el hogar manteniendo a su familia porque es su deber, en la actualidad este concepto ha tenido un cambio ya que hoy en día está conformado por familias con uno solo de los padres, haciendo cada vez más relevante el papel de la mujer frente al hogar. La sociedad moderna ha provocado que se redefina el significado de “Cabeza de Familia”, ya que la mujer ha ampliado sus responsabilidades al ámbito económico, paso de ser solamente ama de casa a ser un proveedor más de ingresos (Castellanos, Garzón. 2015)

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

De acuerdo a FILCO, Ministerio de trabajo (2017) Córdoba se ubica como el segundo departamento con mayor desempleo juvenil después de Quindío, con una tasa de desempleo de 20,4% para las personas entre 18 y 28 años de edad. De la misma



manera, DANE en una Gran Encuesta Integrada de Hogares, 2008-2018 afirma que la tasa de desempleo para el año 2018 es del 8,3% siendo la tasa de desempleo para las mujeres el doble que los hombres con un 12,8% en comparación con un 5,8%, (Martínez, 2019). De acuerdo a lo anterior y examinando la situación socio-económica de las mujeres cabeza de hogar del corregimiento de San Sebastián Lórica, se ha identificado un desajuste en áreas de desempleo e informalidad en cuanto a su generación de ingresos siendo la alfarería una actividad artesanal que hace parte de la identidad del corregimiento y viven de forma directa o indirecta del sector de la artesanía; es por este motivo que se espera favorecer desde una perspectiva de progreso a las mujeres cabeza de hogar en la generación de ingresos en los hogares mediante la comercialización de su producción artesanal, rescatar la feria Artesanal celebrada en el mes de octubre, la cual es representativa y autóctona de la comunidad y establecer un beneficio en la calidad de vida de estas mujeres favorecidas.

Este proyecto se articula con dos de los focos estratégicos de la Universidad Pontificia Bolivariana, el primero es el foco de humanización y cultura, específicamente en la línea de Identidad, persona y cultura debido a que propone el reconocimiento de la autonomía de la persona, la oportunidad de explorar en las creaciones de las formas culturales de la diversidad; además desde el cuidado de sí y de la familia construir un sentido de la vida y propiciar una cultura del encuentro y apertura desde la fraternidad; por otro lado su articulación con el foco de salud se evidencia en la línea de cuidado puesto que desarrolla un modelo de cuidado integral de la salud para el bienestar de la persona y su comunidad.

Se espera que, como actividades de transferencia de conocimiento, se realicen encuentros, seminarios y socialización de los resultados en escenarios académicos y comunitarios, asimismo, este proyecto se dimensiona como el primer eslabón para el fortalecimiento de la investigación en esta área social, desde los focos estratégicos, el programa de psicología y el semillero de investigación RENEPSI. De la misma manera apunta a dos de los objetivos de desarrollo sostenible; el número 8 que hace referencia al trabajo decente y crecimiento

económico; y al número 5 que especifica sobre igualdad de género.

### 3. OBJETIVOS

#### Objetivo general:

- Fortalecer el tejido productivo y comercial de mujeres cabeza de hogar del corregimiento de San Sebastián del municipio de Lórica-Córdoba por medio de un esquema asociativo, a partir de la producción y comercialización de artesanías, para la generación de ingresos y mejoramiento de su calidad de vida.

#### Objetivos específicos:

- Analizar el estado laboral de las mujeres cabeza de hogar del corregimiento de San Sebastián Lórica - Córdoba
- Capacitar a las mujeres en el proceso de producción y comercialización en el corregimiento de San Sebastián del municipio de Lórica-Córdoba
- Consolidar un plan de comercialización para la generación de ingresos de las mujeres cabeza de hogar en San Sebastián Lórica - Córdoba.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

El Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019 Unidos por Córdoba, en el diagnóstico del componente cultural del departamento aporta la siguiente información: “Córdoba es un departamento rico en actividades y manifestaciones culturales, su misma diversidad cultural hace que proliferen eventos, festivales y escenarios propios para la promoción, difusión y comercialización de las producciones literarias, discográficas y artesanales de las tradiciones artísticas – culturales (Márquez, Serrano 2016)

Por otra parte, la artesanía es el resultado de la creatividad y la imaginación, plasmado en un producto en cuya elaboración se ha transformado racionalmente materiales de origen natural, generalmente con procesos y técnicas manuales. Los objetos artesanales van cargados de un alto valor cultural y debido a su proceso son piezas

únicas. Hoy la artesanía se proyecta como una solución productiva y económicamente rentable. Si bien, la procedencia de la palabra madre es del latín mater, matriz y del latín vulgar matre, así, se considera madre al ser vivo, de género femenino, que ha dado origen a un nuevo ser, su hijo. En la actualidad su relación ha variado en la medida que ahora es un elemento fundamental para el sostenimiento del hogar. Esto implica su participación, ya no solo en el hogar, sino también en el entorno laboral. Estos cambios provocaron que su dedicación se limitara al cuidado de sus hijos o el mantenimiento del hogar, la mujer de este tiempo es una trabajadora desde muy joven y en el momento de conformar una familia, ésta no es impedimento para alejarla de su ocupación o profesión por largo tiempo. (Castellanos, Garzón, Sotelo 2015).

Por consiguiente, es viable mencionar la importancia de emprender y generar ingresos siendo éste la búsqueda de generación de valor, a través de la creación o expansión de una actividad económica por medio de la identificación y explotación de nuevos productos, procesos o mercados (Ahmad y Seymour, 2008). Los emprendedores, en este caso las madres cabeza de hogar, al desarrollar nuevos negocios para satisfacer las necesidades de la población, permiten incrementos de productividad y generan la mayor parte de empleo (Zamora, 2018).

## 5. METODOLOGÍA

Para el logro de los objetivos se pretende consolidar un grupo de mujeres cabeza de familia como organización empresarial, se realizarán jornadas de capacitación por un periodo de doce meses con el fin de iniciar el proceso de producción, puesto que el personal calificado necesita conocimientos en dicho proceso. Culminada la fase de capacitación y con el personal listo para producir se entra a etapa de comercialización, consolidando así la asociación de mujeres cabeza de hogar.

El proyecto se formula bajo la metodología matriz de marco lógico y se estructura a partir del diseño de módulos, componentes y actividades, esto se hará a través de la ejecución de las actividades programadas,

las cuales se articularán de manera lógica y de acuerdo con la realidad de la comunidad de San Sebastián. Algunas actividades se pueden ejecutar de manera simultánea para alcanzar los objetivos planteados durante el desarrollo del proyecto.

## 6. RESULTADOS

Se presentan resultados preliminares a partir de la implementación de la metodología planteada.

- El interés de las mujeres cabezas de hogar en identificar y proponer estrategias de generación de ingresos para el sostenimiento de sus hogares. La propuesta tuvo aceptación en el grupo de mujeres de la comunidad No obstante se propuso procesos de integración y participación conjunta para la solución a un problema común.
- Se identificó que las madres cabeza de hogar se encuentran en un rango entre los 23-35 años de edad, es decir, la población abordada es joven.
- La comunidad manifiesta que la actividad artesanal de cerámica en barro hace parte de su identidad individual, social y comunitaria, y que quieren rescatar tal actividad.
- Se comprobó que las labores a las que se dedican las madres cabeza de hogar son de tipo informal y no cuentan con una estructura organizada.
- Se determinó un alto porcentaje (80%) en el desempleo en las madres cabeza de hogar, p reconocían la artesanía para su sustento, para vivir de la elaboración de sus productos.

## 7. CONCLUSIONES

Desde una perspectiva social - comunitaria, evolutiva San Sebastián es un corregimiento con cantidad de materia prima que sus habitantes no la aprovechan al máximo de manera organizada para su propio beneficio y calidad de vida debido a que hacen poco o mal uso de ellos. El proyecto a abordar se desarrolla con mujeres cabeza de hogar porque su papel ha sufrido grandes transformaciones sociales y culturales a lo

largo de la historia sobre los roles que ejercen en la sociedad, en este sentido, se pretende contribuir de manera activa con ese objetivo y lo más relevante es el acogedor acompañamiento que las madres cabeza de hogar han tenido con dicho proyecto. Para la población es vital, viable y asequible vincularse con esta propuesta porque no solo ayuda a tales madres sino, que contribuye de manera integral a sus familias, a su proyecto de vida y en general al beneficio de todo el corregimiento.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Castellanos Pedraza, Y. A., Garzón Cruz, M. C., & Sotelo Flórez, C. (2015). *Factores que influyen en las madres cabeza de familia para acceder a los procesos de formación que proporciona el Banco Caja Social a sus colaboradores* (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2014) *Censo Nacional Agropecuario*.

Márquez, L., Serrano, D., & de Colombia, A. (2016) *Diagnóstico departamental del sector artesanal*.

Martínez. E. (2019) *Córdoba, retos y desafíos para el Desarrollo Sostenible*. Ministerio del trabajo. (2017), Boletín laboral. Fuente de Información Laboral de Colombia.

ZAMORA-BOZA, C. S. (2018). La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador. *Revista Espacios*. Recuperado el, 13.

## DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO SOBRE EL RELEVO GENERACIONAL EN LA COMUNIDAD DE SAN SEBASTIÁN-LORICA, CÓRDOBA.

Daniela Salgado Vergara, daniela.salgadov@upb.edu.co  
Andrea Bello Ruiz, andrea.bello@upb.edu.co  
José Sebastián Naranjo Bohorquez, jose.naranjob@upb.edu.co  
Gabriela Martínez Beltrán, gabriela.martinez@upb.edu.co  
Docente Ana María Romero, ana.romeroo@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Montería

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El departamento de Córdoba - Colombia es cuna de artesanos tradicionales fabricantes de productos que han ganado reconocimiento en todo el mundo. Los productos del llamado "circuito artesanal", no sólo son abundantes y variados, también cuentan con una gran calidad artística; sin embargo, al pasar el tiempo dicho relevo generacional en las producciones artísticas o artesanales se ha ido perdiendo tras generaciones. En este orden de ideas, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el estado actual del relevo de la tradición artesanal dentro de las prácticas de crianza en la comunidad de San Sebastián del departamento de Córdoba?, así se tiene por objetivo diseñar un plan de mejoramiento sobre el relevo generacional de la tradición artesanal dentro de las prácticas de crianza de dicha comunidad; se espera que contribuya a mantener aquellas tradiciones que son específicas y características de la población, desde una mirada evolutiva. La metodología empelada es de corte cualitativo, crítico-social, con un método investigación-acción participación.

**PALABRAS CLAVES:** relevo generacional, acción-participación, diálogo intergeneracional.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

Córdoba es cuna de artesanos tradicionales fabricantes de productos que han ganado reconocimiento en todo el mundo. Los productos del llamado "circuito artesanal", provenientes de los municipios de San Andrés de Sotavento, Momil, Chinú, Lorica, Ciénaga de Oro, Sahagún, Chimá, Cereté y Montería no sólo son abundantes y variados, también cuentan con una gran

calidad artística, además de generar ingresos a esas comunidades y satisfacción a quien las compra; sin embargo, al pasar el tiempo dicho relevo generacional en las producciones artísticas o artesanales se ha ido perdiendo tras generaciones. Así mismo, este proyecto desde una lectura de contexto, propende a contribuir, a mantener aquellas tradiciones que son específicas y características de la población, desde una mirada evolutiva, por medio de las prácticas de crianza.

En este orden de ideas, la ejecución del proyecto permite la incidencia institucional para el crecimiento de una comunidad académica interdisciplinaria, que propende no solo por permear el currículo a partir de la lectura del contexto y sus posibles soluciones, si no también, el dialogo entre actores académicos internos y externo.

### 2. OBJETIVOS

#### Objetivo general

Diseñar un plan de mejoramiento sobre el relevo generacional de la tradición artesanal dentro en la comunidad de San Sebastián del departamento de Córdoba.

#### Objetivos específicos

- Analizar el estado actual del relevo generacional de la tradición artesanal en la comunidad de San Sebastián del departamento de Córdoba.
- Identificar los procesos (agentes, actividades, tiempos, lugares) de relevo generacional de la tradición artesanal en la comunidad de San Sebastián del departamento de Córdoba
- Describir los recursos y estrategias disponibles en la comunidad San Sebastián del departamento de

Córdoba que posibiliten el óptimo proceso de relevo generacional de la tradición artesanal dentro de las prácticas de crianza.

### **3. REFERENTE TEORICO.**

Relevo generacional hace referencia a que las nuevas generaciones sustituyan y transmitan sucesivamente a las antiguas, manteniendo viva la cultura propia a pesar de la invasión del pensamiento urbano, ya que diversos factores como las relaciones internacionales, el comercio, los diferentes sectores (público, privado) han influido en la disminución de la sostenibilidad económica y social, afectando así a dicho relevo generacional.

Ahora bien, San Sebastián de Urabá, un pintoresco pueblito que se levanta muy cerca de Lorica, sobre el caño de Aguas Prietas y frente al inmenso espejo de la Ciénaga Grande, el cual fue fundado, según algunos, por el Capitán Antonio de la Torre y Miranda, en 1770. Territorios que fueron y son misiones, testigos presentes de la riqueza espiritual de los pueblos indígenas, se le conoce como una población bajo sinuana que se dedica a la elaboración de artesanías con barro “cienaguero”, además, es la casa del pintor primitivista Marcial Alegría, el cual plasma en sus cuadros su ante pasado, y el presente que vive su comunidad.

La Constitución de 1991 reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación colombiana (CPC, art. 7). Consagra para estas comunidades derechos étnicos, culturales, territoriales, de autonomía y participación, tales como: la igualdad y dignidad de todas las culturas como fundamento de la identidad nacional.

En 2014, la Subgerencia de Desarrollo y Fortalecimiento del Sector Artesanal de Artesanías de Colombia, a partir de la estrategia de Ampliación de la Cobertura Geográfica y Poblacional, inicia el levantamiento de información y el proceso de caracterización de los artesanos del país, con el propósito de contar con información actualizada que permita formular planes, programas y proyectos que respondan a las necesidades concretas del sector artesanal.

El derecho al mejoramiento económico y social constituye una amplia variable

general que incluye, por una parte, la generosa agenda temática de los capítulos y acápites complejos del derecho laboral, del derecho a la salud y del derecho a la educación, elaborados desde la perspectiva de los derechos de las personas y las colectividades y, por otra, las agendas de intervención para el desarrollo económico y social por parte de los estados, la cooperación internacional y las organizaciones no estatales. (Botero, 2003).

En el contexto actual, las artesanías cobran visibilidad en los enfoques referidos a la conversión de “la cultura” o “el patrimonio” en recurso económico, que proponen impulsar la comercialización de estas producciones como modo de lograr el crecimiento económico y revertir la situación de pobreza y marginalidad económica que atraviesan a dichos sectores (Aguilar Criado, 2001).

Ahora bien, la ruta metodológica implementada fue la Investigación Acción Participación (IAP), por lo que cada participante fue gestor y transmisor de su propio conocimiento; una de las características propias de este método, que lo diferencia de todos los demás, es la forma colectiva en que se produce el conocimiento, y la colectivización de ese conocimiento (Calderón, J. & López, D., 1987).

### **4. METODOLOGIA.**

Esta investigación se realizó mediante el corte cualitativo, crítico-social, con un método investigación-acción participación, el cual orienta los procedimientos, técnicas e instrumentos acordes con la visión onto-epistémica enmarcada en la lectura del contexto que configura el problema planteado a través de una metodología dialógica transformadora.

Entre las técnicas de investigación que se usaron para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, están: la observación, registro de observación, la observación participante, grupos de discusión o “full groups” (se desarrollaron reuniones en las que se identificaron líderes participantes y actividades, también a través del contraste de la información se formaron grupos de discusiones con los temas principales englobados en actividad artesanal, cultura

comunitaria, relevo generacional y actividad económica) la entrevista estructurada y el análisis documental.

## 5. RESULTADOS.

Luego de analizar el estado actual del relevo generacional de la tradición artesanal en la comunidad de San Sebastián del departamento de Córdoba, se tiene como resultado que el interés de la comunidad en identificar, explorar y proponer estrategias de relevamiento artesanal, tuvo mayor aceptación en el grupo de adultos mayores de la comunidad y un interés bajo en adolescentes y jóvenes.

Sin embargo, se evidenció que en la comunidad tenían falta de cohesión social, deficiencias en habilidades de resolución de conflictos y un índice bajo en el posicionamiento cultural de la alfarería, para esto, se propuso procesos de integración y participación conjunta para la solución a un problema común.

A través de la observación participante, los grupos de discusión y el análisis documental se identificaron agentes, actividades, tiempos, lugares de la actividad artesanal.

**Agentes:** la comunidad identifica como líderes a los adultos mayores en relación a la actividad artesanal, asimismo, indican que son las mujeres quienes tienen como responsabilidad la transferencia del conocimiento de dicha actividad, siendo la actividad económica de aquellas que son madres cabeza de hogar, permitiendo el sostenimiento de toda la familia.

En el grupo de discusión de jóvenes entre 15-20 años se identificó un líder que permite el dialogo intergeneracional con los adultos mayores y a su vez de manera consensuada de eligió una mujer de mediana edad quien lidera el plan de relevamiento generacional y sostenibilidad del mismos dentro de la comunidad.

**Actividades:** en San Sebastián se encuentran diferentes oficios como la pesca, cestería, la pintura primitivista y la alfarería que es la de mayor prevalencia en la comunidad.

**Tiempos:** las personas que se dedican a estas actividades no cuentan con un horario establecido para realizarlas, es decir, de manera libre trabajan en ello.

**Lugares:** los habitantes expresaron que la falta de lugares adecuados y específicos impacta de forma negativa la percepción que tienen los jóvenes y niños sobre la actividad artesanal, constituida en la cerámica de barro y la cestería. Además, manifestaron que no tienen implementos para la realización de estas artesanías y en forma particular la indumentaria para realizar cerámica en barro, hace que la persona que se dedica a esta actividad permanezca con una presentación personal que connota desagrado hacia los demás.

La comunidad manifiesta que la actividad artesanal de cerámica en barro y cestería hace parte de su identidad individual, social y comunitaria, y que quieren rescatar tal actividad.

De acuerdo a la descripción de los recursos y las estrategias para diseñar el plan de mejoramiento se obtuvo lo siguiente

CATEGORÍA	PRINCIPALES CAUSAS DEL PROBLEMA.
A	
Comunidad	Falta de cohesión social, deficientes habilidades de resolución de conflictos, bajo posicionamiento cultural de la alfarería en la comunidad.
Mercado	Informalidad en la comercialización del producto, falta de competitividad, inexistencia de una cadena de valor o estrategia de mercado
Relevo generacional	Falta de dialogo intergeneracional en relación con la alfarería, poco interés en los jóvenes por el aprendizaje de la alfarería, inexistencia un plan de relevo generacional, dentro de las pautas de crianzas las bases no son tan sólidas para mantener el relevo generacional.
Globalización y tecnología	Reemplazo de las actividades culturales por uso de tecnologías, infravaloración por la cultura e identidad propia, preferencia por lo moderno y sofisticado.

Para darle solución a las anteriores causas, se diseñó un plan de mejoramiento para mantener la tradición artesanal en la comunidad de San Sebastián del departamento de Córdoba. En este sentido, se tiene que en cuanto a la categoría de comunidad se organizaron módulos y talleres vivenciales que permitieron mejorar la cohesión social. Asimismo, respecto a mercado, se establecieron rutas de comercialización claras. Teniendo en cuenta relevo generacional, se diseñaron pautas de reconocimiento del valor cultural e identidad de la alfarería, logrando así el dialogo intergeneracional. Por último, en lo que se considera como globalización y tecnología se crearon medios digitales para la captación de nuevos clientes, esto, incursionado por los jóvenes como medio de rescate de la tradición artesanal.

## 6. CONCLUSIONES.

Se concluye que la participación de la comunidad en el diseño de esta propuesta fue un pilar fundamental para lograr estrategias de relevamiento generacional de la artesanía con permanencia en el tiempo y efectividad.

A través del análisis documental y los procesos de comunicación, integración, cohesión social, tejido social y participación entre todos los actores de la comunidad, se lograron desarrollar estrategias de relevamiento generacional de la actividad artesanal como un intento de establecer una entrada económica, de esta manera, se pretende continuar con la investigación a través de la nueva variante "Generación de ingresos a mujeres cabeza de hogar en la comunidad de San Sebastián-Lorica, Córdoba" siendo las madres el pilar de este proyecto.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Calderón, J. & López, D. (s.f.). "Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación". Centro cultural de la cooperación Floreal Gorini, 1(1), 1-7.

Cifuentes, R. (2011). *Diseño de proyectos de investigación cualitativa*. Buenos Aires. Argentina: Noveduc.

Cumbe, M. R. (2018). Diálogos intergeneracionales, una apuesta por salvaguardar la sabiduría de la ruralidad colombiana. *Millcayac-Revista Digital de Ciencias Sociales*, 5(8), 121-142

Eizagirre, M. y Zabala, N. (s. f.). *Investigación-Acción Participativa*. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. Recuperado el 10 de agosto 2011 de <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/132>

Negrete Godín, S. R. (2017). *Asesoría en diseño municipios de Cereté, Ciénaga de Oro San Andrés de Sotavento, Tuchín y Lorica: informe final*.

# COMPRENSIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE LA MUERTE CON PERDIDAS POR HOMICIDIO EN PREADOLESCENTES DE UNA I. E. DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA

Divana Díaz Reyes, divana.diaz@upb.edu.co  
Viena Sánchez Andrea, viena.sanchez@upb.edu.co  
Docente Martha Muñoz Argel, martha.munoz@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El estudio se propone comprender la aceptación de la muerte en preadolescentes (11-14 años) con pérdida por homicidio de una I.E del departamento de Córdoba desde el método cualitativo, el interrogante se plantea sobre el modo como se significa la aceptación de la muerte, en la situación del homicidio. Los participantes son 5 preadolescentes que han experimentado este tipo de pérdidas, la información es recogida mediante la técnica de entrevista y el test proyectivo de las relaciones objetales.

Palabras claves: Duelo, vínculo afectivo

### 1. INTRODUCCIÓN:

La investigación de la aceptación de la muerte es abordada desde el significado y el sentido que tiene la muerte para los preadolescentes. El significado y el sentido de la muerte se comprenden con inherencia a la vida. El sentido es la posibilidad de elección en el contexto: de modo ontológico, desde donde somos aceptado y de modo existencial desde donde podemos construirnos.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La aceptación de la experiencia de la muerte podrá verse matizada por los significados que emergen de las circunstancias en que ocurrió el hecho; como también según el vínculo sentimental que haya con la víctima y el ciclo vital del doliente de acuerdo con las explicaciones de Gomo & Pazos (2009), cuando afirma que en la etapa de niñez y adolescencia, el fallecimiento de una persona del núcleo cercano produce afectaciones en el proceso de individuación e identificación. Aun cuando es complejo evidenciar en la etapa preadolescente un concepto claro de la muerte, se espera en

esta etapa la comprensión de la irreversibilidad de la muerte y la asunción de la muerte propia. Del mismo modo es también frecuente la identificación con personas del entorno, por ello si se presenta fuerte identificación con alguien que ha fallecido, podría emerger una actitud suicida (Caplan, 1966 citado por Gala, et al, 2002)

En tales circunstancias, teniendo presente el contexto social en Colombia, con respecto a los altos índices de muerte asociada a la violencia, en donde aun cuando las cifras presentan inconsistencias, la historia de muerte por homicidios es un tema larga data (Castillo, Suárez, y Lleras, 2019). Bajo esta perspectiva, Córdoba es uno de los departamentos indicado en el mapa de violencia social, por lo que es coherente en tal sentido, cuestionarse respecto a la salud mental por duelo traumático en el aspecto de interpretar la postura hacia la muerte, en el plano implícito del sentido de la vida.

De esta manera se plantea la siguiente pregunta de investigación, ¿Qué significados y sentido configuran la aceptación de la muerte en preadolescentes que han experimentado pérdidas por homicidio de una I.E. del Córdoba?

El conocimiento posible de construir en el estudio puede ser valor en la intervención de los procesos de duelo en un territorio impactado en gran escala por la violencia.

### 3. OBJETIVOS.

**General:** Comprender la aceptación de la muerte en preadolescentes (11-14 años) con pérdida por homicidio de una I.E. Del departamento de Córdoba

#### **Específicos:**

-Identificar el sentido de los vínculos con figuras de afecto



- Describir los significados acerca de las conexiones subjetivas en la vivencia de pérdida en homicidio
- Identificar el sentido y el significado de creencias fundamentales sobre la finitud de la vida.

#### 4. REFERENTE TEORICO.

Por su misma naturaleza, la muerte es un hecho de la vida. Estudiar la comprensión de la muerte, plantea entre otros, un camino vivencial de postura ante la vida y procesos de duelos. Y de modo fundamental se relaciona con vínculos de seguridad; por ello impacta en la vida de la persona cuando ocurren pérdidas significativas en la etapa de niñez o adolescencia.

Las teorías sobre la muerte afirman que, aun en casos de ancianos y enfermo donde el fallecimiento es esperado, se asume esta como inoportuna; no obstante el duelo generalmente transcurre de manera adaptativa, igual que por hechos de accidentes, catástrofe o muerte súbita; no siendo, frecuentemente, el mismo proceso para el caso del duelo traumático en familiares de víctimas por homicidio, que suele en los dolientes manifestarse ira intensa contra quienes se atribuye responsabilidad del homicidio. (Gomo & Pozos, 2009)

En esta medida, la pérdida de los padres, figuras sustitutivas, abuelos, hermanos o amigos puede afectar la forma de enfrentar la realidad de la muerte. Gomo y Pozo (2009) enfatizan que la muerte de forma imprevista o traumática, violenta, puede dar lugar a procesos patológicos identificatorios tanto en la infancia como en la adolescencia, sobre el supuesto que el duelo bloquea las relaciones afectivas, dificultando la capacidad de establecer lazos de apego e imposibilitando elaborar lo real de la muerte. (Winnicott, 1997)

Así, el homicidio como hecho traumático que puede afectar los significados cruciales, al quebrar ideas fundamentales y tácitas adquiridas en los primeros años de la vida, que proveen significado a la experiencia y las relaciones en el mundo. (Lazarus, 2000,

citado por Gomos y Pozo, 2009; Bowlby, 1997).

Conforme a lo anterior se plantean tres creencias fundamentales construidas con base en experiencias de los primeros años de vida que pueden ser afectadas con la muerte y con mayor impacto en el duelo traumático por homicidio, estas son:

El mundo y las personas son esencialmente benévolos (de la cual emergen expectativas positivas frente a los hechos de la vida propia, o el mundo tiene significado, relacionada con la contingencia entre personas y lo que le sucede, que concretiza la creencia de justicia y el control, o la persona es valiosa, de ello deriva juicios acerca de la bondad, decencia, moralidad, sabiduría y efectividad de los actos personales propios. (Lazarus, 2000, citado por Gomos y Pozo, 2009)

Y se considera, además, la estructuración de cinco dominios cognitivos que en la victimización por crímenes violentos reafirma o genera cambios en su magnitud, estos son: la seguridad, la estima, la confianza, el control y el apoyo social (Thompson y otros, 1996; Citado por Gomos y Pozo, 2009)

#### 5. METODOLOGIA.

Teniendo en cuenta el propósito de investigación centrado en el en la comprensión de la aceptación de la muerte, el método de investigación es de tipo cualitativa. Las herramientas para la recolección de información en coherencia con este tipo de estudios serán la entrevista y aplicación de instrumentos que permitan describir el fenómeno para el ulterior triangular de la información. (Stake, 1998: 16, citado por Ángel, 2011).

En la definición de la metodología se consideró estudiar casos dada la sensibilidad ideografía del objeto de investigación; el estudio por casos permite realizar inducción a partir de la particularidad en confrontación con la teoría, y se concluye sobre el análisis de los datos en contraste con la teoría (Merriam, 1988: 58, citado por Ángel, 2011).

En la investigación se seleccionan de manera intencionada 5 casos, adolescentes con pérdida por homicidio. Se determina la etapa adolescente dado que en el ciclo vital se caracteriza el proceso de identificación psicológica, aspecto a tener presente en como referente de análisis.

Criterios de inclusión:

Edad entre 10 a 15 años. En condiciones de relatar y describir elementos de un contexto  
Géneros: masculino y femenino.

Se realizan entrevistas abiertas para obtener narraciones personales del proceso de duelo y acontecimientos que estructuran el contexto, también aplicación del test de Test de Relaciones Objetales (TRO) de Phillipson

La información se analizará en los niveles de sentidos y referencias: enlaces de inflexión/re-flexión/ de-flexión/ retro-flexión, temporalidades y significados que orientan la vivencia.

El proyecto se está desarrollando con los siguientes pasos:

1. Espacio de auto referencia sobre aceptación de la muerte en el grupo investigador.
2. Construcción de el guion de la entrevista semiestructurada
3. Selección de los participantes y firma del consentimiento informado por parte de los adultos responsables del participante.
4. Proceso de recolección de información en campo.
5. Devolución de experiencia de investigación a los participantes.

## 6. RESULTADOS.

A continuación se presenta un avance del desarrollo de los objetivos propuestos, basado en la narrativa de una participante (G), sexo femenino, edad 13 años.

### **Estructura situada, en construcción:**

G convive con los abuelos desde los 3 años, en esta estructura familiar su tío, fallecido en homicidio, es reconocido por G con la figura de padre. El padre biológico reside en otra ciudad, con una familia compuesta por él. Igualmente, su madre.

Según G, el homicidio ocurrió el 26 de noviembre de 2018 [dato que repite tres veces durante la entrevista], a edad de 29 años. Al recordar el hecho afirma "*lo dejaron morir*" [1]

Manifiesta que se siente triste desde que murió su tío, y los recuerdos de la escena son frecuentes, estos se acompañan de miedo. Dice "*desde ese momento siento miedo cuando las personas corren o gritan por cualquier cosa... siento como ese día...me paraliza*" [2]. Además, siente teme que el homicida sea excarcelado antes del tiempo de la sentencia. G describe como un hecho relevante que el núcleo familiar del homicida reside al frente de su vivienda, lo que le genera temor permanente.

### **El relato del suceso elaborado por la participante.**

Según G, un hijo del homicida había fallecido por un accidente ocasionado por su tío 9 años atrás, desde entonces "*el homicida afilaba un machete para dar un día cumplimiento a la venganza... él aprovechó que había una riña entre mi tío y un amigo*" [3].

El homicidio ocurre en la terraza de la casa de G, afirma "*yo vi todo como pasó... no fue justo porque mi tío no quería matar a su hijo, eso fue un accidente*" [4].

En su relato resalta [repite tres veces] que las personas acudieron hasta el hecho de violencia para grabar con celular la escena, sin ocuparse de auxiliarlo. Expresa "*él quedo vivo, lo recogió la policía varias horas después, eso todavía me da rabia, que nadie lo auxilio*" [5].

También hace notar que el hijo del fallecido por el accidente ocasionado por su padre estudia en la misma escuela de G, frente a la situación expresa "*yo no me le acerco, pero no siento odio por él... también está sin papa como yo*" [6].

Se describe adema experimentación de la escena en el sueño que ella valora "*tormentosos y desagradables*" [7]

Los siguientes son los relatos emergentes a partir de las láminas del Test de Relaciones Objetales (TRO) de Phillipson, las preguntas formuladas para cada una de las láminas fue: que ve, relación de lo que ve en una historia y el cómo se siente ante la historia que relata.

*“Veo a un espíritu caminando para el cielo, esa persona murió, no la conozco”. (A1-1)*

*“Dos personas relacionándose, creo que hablan de si donde viven, sus nombres”. (A2-2)*

*“Veo un muchacho que se le cae la manzana porque está encima, aquí veo dos personas, está vacío en un cuarto, creo que están hablando del muchacho que está ahí, de si le caes mal, sí que tan feo es, y él como esta de espalda no puede ver ni oír”. (C3-3)*

*“Dos personas como abrazándose, están aquí para reflejar la sobra de los que están adentro, deben ser amigos, y se quieren mucho” (B3-4)*

*“Parecen como almas, espíritus que están como levantándose en un bosque” (AG-5)*

*“Una persona que va a entrar a un cuarto, no sé si va a dormir, y entra, parece que viniera al cuarto”. (B1-6)*

*“Hay como un puente, unas escaleras, unos árboles, hay una persona que va caminando hacia acá, y por este lado hay unas personas pidiendo ayuda, pero la que está arriba los va a ayudar, yo creo que los que están abajo se sienten como mal, desesperados, como si los estuvieran persiguiendo, atacando” (CG-7)*

*“Aquí dos personas, aquí hay otra, aquí como que parece, pero no, ellas están hablando del niño que está ahí, dicen que esta solito, pero no son su familia, el niño se siente mal pues su familia lo dejó solito, creo que le puede suceder algo porque no está acompañado”. (A3-8)*

*“Una ciudad que están dos personas ahí, están hablando de su vida, creo que hay una relación de amistad”. (B2-9)*

*“Es como un lugar donde hay varias personas, pero el que está por acá está solo, entonces las personas esas no quieren que el que esta solo se acerque para allá porque*

*no les agrada, no lo quieren, le hacen bullying” (BG-10)*

*“Una persona que va caminando hacia ese cuarto, creo que va a dormir, hay alguien tapado, creo que la va a ver si está viva o está muerta. Para mí que se asustó, no vio y se devolvió”. C2-11)*

*“Hay como una cocina, hay una silla, una persona que estaba comiendo, se fue y dejó las cosas ahí.*

*Lamina en blanco. Yo creo que hay muchas personas que se quieren, que no hay rencor ni tristeza” (C1-12)*

Para la discusión se seleccionaron la descripción de la lámina A1, C3, AG, C2, C1 del TRO, dado que estas exploran la ausencia, la soledad, la tristeza, la muerte y el duelo.

Acerca del sentido de los vínculos con figuras de afecto se observa dependencia de alguien quien no está disponible para ella, la persona resulta importante, tanto así que pensar en ella le genera duda e incertidumbre si esa situación no hubiese sucedido. (A1) .Se resalta la evitación del conflicto edípico de la imagen, en este sentido se manifiesta una constante variación en la fluidez de las relaciones, puesto que, aunque en algunas se presenta una mayor madurez, estas decaen fácilmente (lamina 3). Hace énfasis en la frialdad y sentimientos de pérdida, que se clasifica en un estado “deprimente” y de angustia (Lamina 5), triangulándose en la entrevista [1, 5, 6, 7]

Los significados acerca de las conexiones subjetivas en la vivencia de pérdida en el homicidio de la persona con figura paterna, se comprenden con contenido de sentimientos de tristeza, y dificultad para aceptar la muerte mediante el recuerdos del suceso (laminan 11 y 12) y visualizada en las expresiones de desamparo, ira y temor presente en el relato [3, 4, 5].

Se identifican creencias sobre un mundo injusto [1,5] asociados a una baja estimación por la vida y la empatía frente al dolor. También la importancia de la seguridad

basada en la protección que provee la figura de afecto. [6].

## 7. CONCLUSIONES.

Los avances en el desarrollo del proyecto permiten mostrar que la comprensión de la muerte en evento por homicidio en preadolescente puede representar sentimientos de desamparo, creencias sobre la poca valía de la persona y como lo manifiesta Gomo & Pazos (2009), afectaciones en el proceso de individuación.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

- Bowlby, J. (1997). La pérdida afectiva Tristeza y depresión (2ed.). Barcelona: Paidós Ibérica, S. A.
- Castillo, J., Suárez, M. y Lleras, M. (2019). ¿Cómo están los homicidios en Colombia? Fundación Ideas para la Paz. [http://ideaspaz.org/media/website/homicidios\\_11\\_06\\_2019.pdf](http://ideaspaz.org/media/website/homicidios_11_06_2019.pdf)
- Gala, f., Lupiani, M., Raja, R., Guillén, C., González, J., Villaverde, M., & Alba, I. (2002). Actitudes psicológicas ante la muerte y el duelo: Una revisión conceptual. Cuadernos de Medicina Forense N° 30.p 39-50, E, Pazos, P. 2009). El duelo y las etapas de la vida. Rev. Asociación Española de Neuropsiquiatría. vol. XXIX, nº 104, pp. 455-469.
- Gamo, E, Pazos, P. (2009). El duelo y las etapas de la vida. Rev. Asociación Española de Neuropsiquiatría. vol. XXIX, nº 104, pp. 455-469.
- Ángel, D. (2011). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. Estudios filosóficos ISSN 0121-3628 nº44. Universidad de Antioquia pp. 9-37

## PRÁCTICA DEL SEXTING: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN SEXO

Dilizabeth Sánchez Novoa, dilizabeth.sanchezn@upb.edu.co  
Divana Lucia Díaz Reyes, divana.diaz@upb.edu.co  
Andrea Carolina Velásquez de la Ossa, andrea.velasquez@upb.edu.co  
Docente Martha Muñoz Argel, martha.munoz@upb.edu.co  
Programa de Psicología, Seccional Montería

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La investigación busca analizar la práctica sexting en hombres y mujeres en una muestra de jóvenes entre 18 y 22 años de una universidad privada de la ciudad de Montería. Se buscó desarrollar este propósito mediante la identificación del uso del sexting, en la participación real, la disposición activa hacia y la expresión emocional hacia el sexting en una muestra de 970 universitarios de instituciones educativas privadas de la ciudad de Montería-Colombia.

Los resultados muestran práctica del sexting en uno y otro sexo validada como experiencia propia de la actividad sexual.

**Palabras claves:** Género, Sexualidad, Ciber-relaciones

### 1. INTRODUCCIÓN:

Actualmente devienen interrogantes acerca de la transformación y validación de modos de la experiencia sexual inmersa en el espacio virtual. En este estudio se consideró relevante investigar sucesos rutinarios de la práctica de la sexualidad en jóvenes, referida al modo de relacionamiento sexual que posibilita la mediación tecnológica de la comunicación en el envío de contenidos denominada "sexting".

Este fenómeno ocupa el interés de los investigadores a partir del caso de suicidio de una joven de 18 años, ocurrido en Cincinnati en el año 2008, después de sufrir cyberbullying (Mercado, Pedraza, & Martínez, 2016, citando a Marrufo, 2012). Estudios posteriores a esta fecha, relacionan el sexting con conductas de riesgo asociadas a relaciones interpersonales tales como dificultades en la

gestión de las emociones y de las situaciones sociales, como también comportamientos sexuales de riesgo y baja autoestima (Houck, Barker, Rizzo, Hancock, Norton, & Brown, 2014), entre otros.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En los estudios acerca de la sexualidad ha sido de importancia la variable género que implica distinguir apreciaciones entre sistemas diferentes de valoración respecto a la práctica de la sexualidad, (Córdova, 2003). Las creencias y regulaciones sobre la sexualidad esperada para mujeres y hombres han mostrado desigualdad respecto a menos propensión de la mujer al uso de materiales con contenido sexual, (Bahamón, Vianchá, y Tobos, 2014). Sin embargo, investigaciones de la última década indican cambios a partir del uso de la tecnología en las comunicaciones; estudios realizados en Estados Unidos, muestran que tanto los chicos como las chicas practican el cibersexo, no obstante, se observa que las chicas son más propensas (Tomas 2009). Estos datos señalan transformaciones frente a las conductas históricamente reportados en estudios sobre la sexualidad de la mujer, por lo anterior surge el cuestionamiento sobre ¿Qué diferencias se pueden establecer entre hombres y mujeres de acuerdo con la participación real, disposición activa y expresión emocional en práctica del sexting?

### 3. OBJETIVOS.

**General:** Analizar la conducta de sextear en jóvenes entre los 18-22 años.

**Específicos:**

- Identificar la participación real, la disposición activa y la expresión emocional en la población objeto de estudio.

-Comparar la conducta del sexting en los aspectos participación real, disposición activa y expresión emocional de acuerdo con el sexo.

#### 4. REFERENTE TEORICO.

##### **Sexting**

El sexting consiste en la difusión o publicación de contenidos (principalmente fotografías o vídeos) de tipo sexual, producidos por el propio remitente, utilizando para ello el teléfono móvil u otro dispositivo tecnológico (Pérez, Flores, De la Fuente, Álvarez, García, & Gutiérrez, 2011).

##### **Desarrollo humano y las relaciones interpersonales.**

Papalia, Wendkos & Duskin (2009) en su obra "Psicología del Desarrollo Humano", presenta la adultez temprana entre los 19 y 30 años, es una etapa donde no hay una presión por el desarrollo y está abierta a la posibilidad de experimentar diversos estilos de vida consolidándose en un conjunto de convicciones que terminan de formar la personalidad, teniendo en cuenta las responsabilidades que adquiere un adulto. Cuando se habla de responsabilidades, se hace referencia a aquellas que se adquieren desde que inicia la interacción social: el cuidar una imagen ante los demás, ser pulcro, ser reconocido positivamente por lo demás y muchas otras responsabilidades como la adquisición de deudas y pagos de esta, entre otras.

##### **Internet y las redes sociales.**

El internet es una de las muchas invenciones que han llegado junto con la evolución tecnológica, Aranda (2004) en su artículo "Historia y evolución de internet", presenta la historia remontándose en el año 1969, cuyo propósito era el de detectar los misiles desde centrales ubicadas, dándole significado a este como un conjunto de internet conectadas mediante una transferencia de control protocolaria. La utilización para el ámbito personal la inició Tim Bernes-Lee en 1990, por medio de códigos creó el primer portal web, a partir de

ese momento ocurrió un gran cambio en la historia de la humanidad.

#### 5. METODOLOGIA.

Cuantitativo: ya que las variables se definen desde un presupuesto teórico y metodológico para ejecutar el estudio. (Hernández-Sampieri et al., 1997, p. 247).

El estudio pretende observar diferencias en la práctica del sexting en un momento preciso en tiempo sobre la categoría género, para ello se utilizó un método transversal comparativo (Hernández-Sampieri et al., 2006).

##### **Técnicas para la recolección de datos.**

Aplicación de La Escala de conducta sobre sexting en jóvenes adultos (ESAJ) de Muñoz, Guzmán, Ruiz, Perea & Mera (2019, en prensa), validada con población de la costa caribe colombiana, esta se referencia en la Escala de Actitudes hacia el Sexting de Weisskirch y Delevi (2011) y la Escala de Conducta sobre Sexting de Chacón, Romero, Aragón & Caurcel (2016). Posee 26 ítems que miden los factores del sexting: Disposición activa, participación real y expresión emocional. La Escala de conducta sobre sexting en jóvenes adultos (ESAJ) de Muñoz, Guzmán, Ruiz, Perea & Mera (2019), muestra consistencia interna (Alfa de Cronbach) de  $\alpha = 0.92$ , en un intervalo de confianza para este valor de (0.91, 0.93).

La aplicación de los instrumentos se realizó mediante formularios de Google en 970 universitarios de la ciudad de Montería, el 52.9% varones y el 47.1% mujeres, la edad promedio es de 20.1 años (D. E= 1.49). El muestro utilizado fue no probabilístico en bola de nieve

#### 6. RESULTADOS.

Acerca de los 3 factores de Disposición Activa del Sexting, Expresión Emocional del Sexting y la Predisposición Real del Sexting, evaluados mediante el cuestionario ESAJ, en lo que respecta a las comparaciones en categoría sexo, se observó lo siguiente:

Para la disposición activa hacia el sexting (DAS), los hombres presentaron niveles más altos que las mujeres en todas las edades, con excepción de los 19 años, donde las mujeres mostraron una leve diferencia. En cuanto a la Expresión Emocional hacia el Sexting (EES), no parece haber diferencias significativas ya que en las diferentes edades evaluadas no se evidenció ninguna tendencia a mostrar que hombres o mujeres la practican en mayor nivel, sin embargo, se puede notar una alta diferencia en la edad de 20 años, donde para el caso de los hombres presenta una puntuación muy baja y es por esto que es de esperarse que hayan diferencias significativas a favor de un mayor nivel de esta práctica en mujeres.

En la PRS, no se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres ya que los perfiles se cruzan en las distintas edades. Las afirmaciones anteriormente mencionadas se derivan del análisis realizado mediante pruebas de comparación de media para el sexo en los distintos factores evaluados de la práctica del "Sexting".

Las pruebas de comparación de medias realizadas reflejan que las mujeres mostraron niveles más bajos de DAS que los hombres  $M_{Mujeres} = 14.86$  y  $M_{Hombres} = 18.06$ ;  $t = 10.078; P < 0.001; IC\ 95\% = [2.59; 3.83]$ , el tamaño del efecto obtenido a través de la  $d$  de Cohen ( $d = 0.62$ ) ha sido medio (Cohen, 1988).

Para el caso de PRS, la prueba de comparación de medias refleja que las mujeres tienen niveles más bajos que los hombres  $M_{Mujeres} = 9.90$  y  $M_{Hombres} = 10.15$ ; sin embargo, las diferencias no resultan estadísticamente significativas. Por otro lado, la prueba de comparación de medias refleja niveles más bajos de EES para hombres en comparación con las mujeres  $M_{Mujeres} = 39.27$  y  $M_{Hombres} = 34.22$ ;  $t = 7.45; P < 0.001; IC\ 95\% = [3.72; 6.38]$ , sin embargo, el tamaño del efecto obtenido

a través de la  $d$  de Cohen ( $d = 0.46$ ) ha sido bajo.

En el barrido para referentes, Fajardo, Gordillo & Regalado, (2013) en un estudio realizado con adolescentes españoles registran hallazgos similares; en el análisis por grupos de ítems encontraron que las chicas y los chicos muestran diferencias significativas en grupos de ítems, no obstante, usando la prueba U de Mann Withney en muestras no paramétricas no se evidencian diferencias significativas para la práctica del "sexting" entre sexo hombres y mujeres. Es decir que aun cuando no es posible afirmar que las chicas participan más que los chicos en el Sexting o viceversa, se manifiestan transformaciones en el modo en que la mujer se comporta sexualmente respecto a tiempos anteriores como también la tendencia a participar con agrado en la experiencia de sextear.

Para analizar la percepción que tienen hombres y mujeres en cuanto a la práctica del sexting, por género se les preguntó a los participantes que tan comunes consideraban las siguientes situaciones en hombres y mujeres:

- Enviar mensajes sexys a alguien.
- Enviar fotos/videos sexys de alguien a otra persona.
- Subir fotografías sexys de uno mismo en internet.
- Compartir mensajes/imágenes/videos sexys con personas distintas.

De tal modo que los participantes evaluaban en un rango de 4-16 la práctica del sexting en hombres y mujeres.

Desde el análisis de los datos se puede percibir que en casi todas las edades los hombres consideran que en las mujeres es más usual la práctica del Sexting, con excepción de los hombres con edades de 20 y 22 donde se observa que consideran que lo practican de manera similar, por su parte las mujeres consideran que en los hombres es más usual la práctica del sexting, con la excepción de las participantes de 20 años las cuales consideran que en ellas es más

usual esta práctica. De manera general, se pueden apreciar comportamientos muy similares acerca de la percepción en cuanto a esta práctica. Estos resultados además fueron contrastados con la prueba de comparación de medias donde se encontró que solo para el caso general no hay diferencias significativas  $t = 0.17$  y  $P = 0.865$ , para los demás casos hay diferencias significativas, además en el caso general  $M_{Hombres}=10.27216$  y  $M_{Mujeres}=10.25052$ , es el puntaje promedio de participación en hombres y mujeres respectivamente.

Los resultados acerca de la percepción de uno y otro sexo muestran que tanto hombres como mujeres evalúan esta práctica en termino de esperada.

## 7. CONCLUSIONES.

En resumen, la descripción sobre la disposición activa (DAS), la participación real (PRS) y la expresión emocional (EES) en la población objeto de estudio muestra diferencia entre hombres y mujeres, en cuando a DAS y EES, en el primer factor es equitativa la disposición hasta los 21 años, donde por parte del hombre muestra una elevación significativa, mientras que en EES a la edad de los 20 años los hombres disminuyen su expresión emocional hacia el sexting dando paso a incógnitas y múltiples hipótesis respecto a qué situaciones generas afectaciones en torno a la población masculina universitaria a la edad de 20 años frente a su expresión emocional; la PRS es equitativa, demostrando que tanto hombres como mujeres participan del sexting.

También, tomando como referente el estudio de Alonso, et. al (2018), se observa que la población adolescente ha accedido a la práctica el sexting en el contexto de sus relaciones de pareja, concordando con los hallazgos de la presente investigación en donde el sexting se normaliza dentro del comportamiento sexual de las parejas en los adultos jóvenes

## 8. BIBLIOGRAFIA.

- Alonso, P., Rodríguez, Y., Lameiras, M. & Martínez, R. (2018). El sexting a través del discurso de adolescentes españoles. *Saude Soc.* v.27 (2) pp. 398 – 409. DOI: 10.1590/S0104-12902018171835.
- Ángel, D. (2011). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. *Estudios filosóficos* ISSN 0121-3628 n°44. Universidad de Antioquia pp. 9-37
- Aranda, V. (2004). Historia y evolución de Internet. *Manual Informativo de ACTA*, 33, pp 22 – 32. ISSN 1888-6051.
- Hernandez-Sampieri, R. Fernández, C. Baptista, P. (1997). *Metodología de la Investigación* (versión digital). Recuperado de: [http://www.upsin.edu.mx/mec/digital/metod\\_invest.pdf](http://www.upsin.edu.mx/mec/digital/metod_invest.pdf)
- Houck, C.D., Barker, D., Rizzo, C., Hancock, E., Norton, A., y Brown, L.K. (2014). Sexting and Sexual Behavior in At-Risk Adolescents. *Pediatrics*, 1-7. doi:10.1542/peds.2013-1157
- Mercado, C., Pedraza, F., & Martínez, K. (2016). Sexting: su definición, factores de riesgo y consecuencias. *Revista Sobre La Infancia Y La Adolescencia*, 10 1-18.
- Papalia, D., Wendkos, S. & Duskin, R. (Ed. 11). (2009). *Psicología del desarrollo*. Mexico D.F. Editorial Mc Graw Hill
- Pérez, P. Flores, J. De la Fuente, S. Álvarez, E. García, L. & Gutiérrez, C. (2011). *Guía sobre adolescencia y sexting: qué es y cómo prevenirlo*: Observatorio de la seguridad de la información Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación <http://observatorio.inteco.es>



# DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE RECONOCIMIENTO DE MARCA QUE PROMUEVA LA SALUD MENTAL ENTRE LOS ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MONTERÍA.

Gisell María Pérez Villa, gisellperez16@gmail.com

Matzue Carolina Zubiria Niebles, matzuez@gmail.com

Docente Ana Lorena Malluk Marengo, ana.malluk@upb.edu.co

Programa de Comunicación Social - Periodismo, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Este proyecto de investigación tiene como propósito diseñar una estrategia de reconocimiento de la marca *Activa tu opción por la vida*, iniciativa que promueve la salud mental entre los adolescentes de las instituciones educativas de la ciudad de Montería, a partir de las categorías conceptuales: Salud mental y Reconocimiento de marca.

Mediante una investigación cualitativa de tipo descriptivo, un estudio de caso único y el análisis de diferentes fuentes de recolección de información como la revisión documental, las entrevistas y los grupos focales, se toma como referencia la experiencia de la marca, la percepción de los adolescentes y los aportes de expertos, para caracterizar la marca, establecer las problemáticas de salud mental de la población objeto de estudio, identificar los elementos de contenido y estética que la representan y plantear acciones de comunicación que aporten a su identificación en el público objetivo.

**Palabras claves:** Salud mental, Reconocimiento de marca, Estrategias de comunicación.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El presente proyecto de investigación se fundamenta conceptualmente en la relación *Educación-Comunicación para el cambio social-Organizaciones-Psicología de la salud*. Para el diseño de una estrategia de reconocimiento de la marca *Activa tu opción por la vida*, iniciativa que promueve la salud mental entre los adolescentes de la ciudad de Montería vinculados a instituciones educativas. En este sentido, la argumentación se plantea desde las

categorías *Salud Mental y Reconocimiento de Marca*.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo el diseño de una estrategia de reconocimiento de marca que promueva la salud mental entre los adolescentes de la ciudad de Montería a partir de las categorías conceptuales *Salud mental y Reconocimiento de marca*.

En lo referente a salud mental esta se define como el estado de bienestar en el que el individuo es consciente de sus capacidades, puede afrontar las tensiones del día a día, ser productivo y capaz de contribuir a la comunidad (Organización Mundial de la Salud -OMS-, 2013). La OMS revela importantes hallazgos sobre salud mental en la población adolescente del mundo, ciclo de la vida que va desde los 10 hasta los 19 años. Según estudios, los adolescentes que viven estas situaciones son particularmente vulnerables a la angustia y las enfermedades mentales, producto de los continuos cambios que experimentan, estrés, aprensión, tensiones que causa la tecnología, situaciones de conflicto, desastres naturales, epidemias y emergencias humanitarias. La mitad de las enfermedades de salud mental comienzan antes de los 14 años, pero la mayoría de los casos ni se detectan ni se tratan. Entre las principales cargas de morbilidad de los adolescentes entre 15 y 29 años se encuentran: la depresión, el suicidio, el uso nocivo del alcohol y de drogas ilícitas y los trastornos alimentarios (Organización Mundial de la Salud, 2018).

En el año 2017 nace en el seno de la academia, *Activa tu opción por la vida*, iniciativa interdisciplinaria de la Universidad

Pontificia Bolivariana sede Montería (se denominará *UPB Montería*), liderada por la Facultad de Psicología con el apoyo del Programa de Comunicación Social-Periodismo, con el fin de promover la salud mental entre los adolescentes de las instituciones educativas de la región. En este sentido, surge como respuesta a la necesidad de abordar las problemáticas asociadas a la salud mental de manera integral y propositiva, para establecer acciones de mejora dirigidas principalmente a adolescentes.

Desde su creación hasta la actualidad, esta iniciativa se ha caracterizado por incentivar el diálogo de saberes; desarrollar acciones conjuntas con organizaciones locales; llevar a cabo charlas, conversatorios, capacitaciones, actividades lúdicas; además de participar en eventos y publicaciones; crear piezas comunicativas y difundir mensajes por diferentes plataformas informativas con el fin de aportar a los procesos formativos que se adelantan desde la escuela en lo que respecta a la vida, a la prevención del suicidio y al bienestar del individuo.

Aunque los esfuerzos institucionales que realiza la Universidad son significativos, el problema va en aumento ya que se estima que el 40,1% de la población entre los 18 y los 65 años, ha sufrido o sufrirá de un trastorno mental:

El panorama es tan preocupante, que actualmente los trastornos mentales son la segunda causa de enfermedad en el país y sin duda, serían la primera si todos pudieran hablar sin tabúes de ella y se mejorara su diagnóstico (...) Existe estigmatización sobre el tema y la mayoría de afectados prefiere no tratar sus problemas por temor al rechazo social (Revista Semana. Declaraciones del Ministro de Salud de Colombia, 2019)

Para el Ministerio de Salud y Protección social de Colombia, la apuesta nacional está en priorizar los territorios que tienen indicadores y metas concretas para reducir los índices de depresión y suicidio a través del acceso a los servicios de salud mental,

del uso de sustancias psicoactivas dos años más tarde, la mejora en un 30% de la percepción social para las personas con trastornos mentales y la implementación oportuna de los programas de intervenciones colectivas. Es fundamental en este tipo de casos, la inversión pública y la participación de los sectores social, salud y educación en programas integrales, integrados y basados en evidencias para la salud mental de los adolescentes (Organización Mundial de la Salud, 2018).

El panorama descrito anteriormente motiva la presente investigación, que propone el uso de la comunicación con miras a fortalecer una propuesta psicosocial orientada al mejoramiento de la problemática. Así, se propone el reconocimiento de *Activa tu opción por la vida* como marca UPB Montería, caracterizada por el tratamiento de la salud mental desde distintas dimensiones; favoreciendo así la integralidad, integración y búsqueda de evidencias (Organización Mundial de la Salud, 2018) de modo que sea reconocida como un importante referente regional que desde su gestión se articula a las propuestas nacionales e internacionales de las organizaciones líderes en la promoción de la salud mental y prevención de problemáticas afines.

Se pretende recolectar información valiosa proporcionada por fuentes primarias y secundarias asociadas al problema, con respecto a los elementos de contenido y estética que requiere el diseño de una estrategia de marca que contribuya al reconocimiento de *Activa tu opción por la vida* como programa interdisciplinario que propicia la generación de nuevo conocimiento y la innovación social.

Los resultados obtenidos son un referente que contribuye a próximas investigaciones y a la toma de decisiones en torno a los procesos de transformación socioeducativos que involucran a los diferentes actores vinculados.

### 3. OBJETIVOS.

#### Objetivo General

Diseñar una estrategia de reconocimiento de la marca *Activa tu opción por la vida*, iniciativa que promueve la salud mental entre los adolescentes de la ciudad de Montería.

#### Objetivos específicos

- Caracterizar la iniciativa *Activa tu opción por la vida* liderada por la Universidad Pontificia Bolivariana sede Montería para promover la salud mental entre los adolescentes de la ciudad de Montería.
- Establecer las principales problemáticas de la salud mental de los adolescentes de la ciudad de Montería.
- Identificar las características de la marca *Activa tu opción por la vida* que permiten su reconocimiento entre los adolescentes del *Megacolegio El Dorado* de la ciudad de Montería.
- Plantear los elementos de contenido y estética de la marca *Activa tu opción por la vida* para su reconocimiento entre los adolescentes de la ciudad de Montería.

### 4. REFERENTE TEORICO.

Teniendo en cuenta que el eje temático del presente proyecto es el diseño de una estrategia de reconocimiento de marca que promueva la salud mental entre los adolescentes de la ciudad de Montería, se aborda la investigación desde la relación *Educación-Comunicación para el cambio social-Organizaciones-Psicología de la salud*. En ese orden de ideas, el marco teórico se estructura desde las categorías conceptuales: Salud mental y Reconocimiento de marca.

#### **Salud mental**

El concepto de salud ha evolucionado. La Organización Mundial de la Salud en 1948 la define como un estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia del mal o la enfermedad. Es decir, contempla el estado saludable de la persona desde el punto de la calidad de vida y no simplemente desde la manifestación de

síntomas o el padecimiento de enfermedades.

Según Sanitas Internacional -grupo empresarial especializado en el área de salud-, sentirse sano contempla una visión más amplia que abarca las múltiples facetas del desarrollo humano. Por lo tanto, la actitud vital y la salud están estrechamente relacionadas y se fortalecen a través de prácticas positivas asociadas al ejercicio físico adecuado a la edad y condición física, a la voluntad de aprender y alcanzar nuevas metas, al compromiso individual con los valores éticos personales y las relaciones de confianza que se establezcan con otras personas.

Al respecto, la Constitución de la OMS afirma que el goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano. El derecho a la salud incluye el acceso oportuno, aceptable y asequible a servicios de atención de salud de calidad suficiente. El derecho a la salud abarca el acceso a un sistema de protección de la salud que ofrezca a todas las personas las mismas oportunidades de disfrutar del grado máximo de salud que se pueda alcanzar. Sin embargo, existen poblaciones desfavorecidas como grupos sociales vulnerables y marginados (Organización Mundial de la Salud, 2017)

Para los expertos, la salud mental está determinada por múltiples factores sociales, psicológicos y biológicos como son las presiones socioeconómicas persistentes. Las pruebas más evidentes están relacionadas con los indicadores de la pobreza y con el bajo nivel educativo. La mala salud mental se asocia a los cambios sociales rápidos, a las condiciones de trabajo estresantes, a la discriminación de género, a la exclusión social, a los modos de vida poco saludables, a los riesgos de violencia, a la mala salud física y a las violaciones de los derechos humanos. También hay factores de la personalidad y psicológicos específicos que hacen que una persona sea más vulnerable a los trastornos mentales. Por último, los trastornos mentales también tienen causas de carácter biológico, dependientes como los factores

genéticos o de desequilibrios bioquímicos cerebrales. En el caso de los adolescentes, la salud mental se ve afectada por los múltiples cambios físicos, emocionales y sociales que experimentan incluida la exposición a la pobreza, el abuso o la violencia (Organización Mundial de la Salud, 2018). En Colombia, la Ley 1616 del 2013 reconoce la salud mental como un estado dinámico que se expresa en la vida cotidiana a través del comportamiento y la interacción, de tal manera que permita a los sujetos, tanto individuales como colectivos desplegar su capacidad emocional, cognitiva y mental para vivir el día a día, trabajar y entablar relaciones significativas para aportar a la comunidad:

Para el Estado, la salud mental es un tema prioritario de salud pública porque es un derecho fundamental, de interés público y esencial para el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de colombianos y colombianas (Ley N° 1616, 2013).

En el país, el Ministerio de Salud y Protección social es la entidad a cargo de propiciar un espacio de construcción y participación institucional y comunitaria para el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas encaminadas a la promoción de la salud mental y la convivencia social, prevención del consumo de sustancias psicoactivas, así como a la atención integral en salud mental y violencias que contribuyen al bienestar y al desarrollo humano y social a lo largo del curso de vida:

Esta Corporación cuenta con el equipo de gestión integrada para la salud mental, liderada y coordinada a nivel nacional para el trabajo mancomunado entre los diferentes sectores y actores sociales a través del desarrollo de capacidades institucionales y comunitarias en las líneas de promoción de la salud mental, prevención, atención integral e integrada y rehabilitación de los problemas y trastornos mentales, a nivel individual, familiar y comunitario, para garantizar el derecho fundamental a la salud mental vida (Ministerio de Salud y Protección Social, 2019)

La OMS y el Ministerio coinciden en reportar la existencia de algunas alteraciones del pensamiento, la percepción, las emociones, la conducta y las relaciones con los demás que afectan la salud mental de los adolescentes. Entre los más comunes en el mundo se encuentran la depresión, el trastorno afectivo bipolar, la esquizofrenia y otras psicosis; la demencia, las discapacidades intelectuales y los trastornos del desarrollo, como el autismo (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Según estudios, hasta 2001 cerca de 450 millones de personas sufrían de trastornos mentales en el mundo, de los cuales el 20% de ellos son niños y adolescentes:

Expertos evidencian que el desarrollo de las habilidades sociales y capacidades de afrontamiento, ayudan a prevenir trastornos de conducta, ansiedad, depresión y trastornos alimentarios, así como el consumo de sustancias psicoactivas y algunos problemas relacionales, ya que proporciona herramientas para que los niños y adolescentes afronten de forma adecuada las distintas situaciones de la vida diaria (Organización Mundial de la Salud, 2001).

Este trabajo interinstitucional le apuesta mundialmente a un enfoque de la salud basado en los derechos humanos que ofrezca estrategias y soluciones efectivas que permiten afrontar y corregir las desigualdades, las prácticas discriminatorias y las relaciones de poder injustas que suelen ser aspectos centrales de la inequidad en los resultados sanitarios. El interés general es promover el bienestar psicológico y proteger a los adolescentes de las experiencias adversas y los factores de riesgo que pueden afectar su potencial para prosperar no solo son críticos para su bienestar durante la adolescencia, sino también para su salud física y mental en la edad adulta.

### **Reconocimiento de marca**

Las marcas, a través de su efecto simbólico, tienen la capacidad de alterar las formas en que los individuos interactúan los unos con los otros; por tanto, se convierten en

protagonistas del mundo contemporáneo, al influir sobre las formas de socialización y de apreciación de sí. Por lo tanto, construir marca consiste en desarrollar y mantener dichas características que en sí son las que proporcionan la identidad del producto haciéndolo único (Kotler & Keller, 2012)

Para Kotler & Keller, la distinción o reconocimiento es clave en el proceso de gestión de marca. El reconocimiento de marca es parte importante de la estrategia de marketing y ventas, que evidencia la capacidad de los consumidores de identificar una marca en el mercado a partir de sus características particulares (logo símbolo, eslogan, colores corporativos, mensajes, campañas de publicidad, entre otros).

El reconocimiento contribuye a generar valor añadido en la marca a través de un posicionamiento diferenciado con respecto a su competencia que le permita establecer relaciones directas con su público y crear así una experiencia única (Escalada, 2016). Para el autor, la construcción y gestión estratégica de marca contempla el desarrollo vital de la marca (construcción, gestión y evolución) y el transcurso lógico de las etapas en las que se divide la propia gestión (investigación, estrategia, implementación, investigación). La gestión de marca implica la planeación de estrategias de comunicación que permitan cautivar a audiencias determinadas, a través del diseño de una serie de acciones programadas y planificadas que se implementan en un espacio de interacción humana con base a unos intereses y necesidades determinados a lo largo de distintos tiempos (Salvador, 2014). La estrategia debe concebirse como un plan (Mintzberg, 1987); es decir, como una serie de acciones conscientemente pretendidas a manera de guía, con los cuales interviene o interactúa sobre una situación (Montoya, 2009) que aporte significativamente al reconocimiento de la marca entre el público objetivo.

Teniendo en cuenta que existen marcas que promueven ideas sociales orientadas a la salud; las estrategias de comunicación se articulan al marketing social para el análisis,

planificación, ejecución y evaluación de programas diseñados que logren un cambio voluntario de conducta en las audiencias, objetivo, con vistas a mejorar su bienestar personal y el de la sociedad (García, 2014)

Es así como el marketing se dimensiona como una estrategia de cambio social, y aunque a menudo se trate de cambiar las actitudes y creencias de las personas, no es el último objetivo de sus esfuerzos ya que enfatiza que el cambio en el comportamiento ha de ser voluntario, no siendo su propósito coaccionar al público para que adopte comportamientos saludables (Torres & Granada, 2014)

La reflexión en torno a las categorías conceptuales abordadas anteriormente conduce a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué elementos debe tener el diseño de una estrategia de reconocimiento de una marca que promueve la vida y la salud mental entre los adolescentes de la ciudad de Montería?

## 5. METODOLOGIA

### *Enfoque y Tipo de diseño*

La investigación es de tipo cualitativa con corte descriptivo. Busca establecer los elementos de contenido y estética del diseño de una estrategia de reconocimiento de marca que promueve la salud mental, a partir de percepciones, descripción de la situación y contraste de la información, lo que implicó la interpretación como punto clave para la reflexión de los significados sociales (Jiménez, 2000).

### *Tipo de estudio*

La investigación propone un estudio de caso único con miras a estimular la búsqueda de problemas prácticos o situaciones específicas (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014) desde un ángulo -los adolescentes pertenecientes a una institución educativa de la ciudad-. Así se pudo conocer sus percepciones con respecto al problema, la marca *Activa tu opinión por la vida* y los elementos de contenido y estética que debe contener el

diseño de una estrategia que promueva la salud mental.

### **Población**

El universo lo constituyeron las instituciones educativas de la ciudad de Montería que abordaron durante el año 2019 la salud mental desde su propuesta curricular.

### **Muestra**

Para la definición de la muestra y, dadas las características de la investigación, se hizo uso del muestreo representativo y aleatorio. La unidad de muestreo se definió de la siguiente forma: adolescentes conocedores del tema, directivos de la marca y expertos en salud mental.

Los principales criterios de selección fueron:

- Persona líder de la Facultad de Psicología de la Universidad Pontificia Bolivariana sede Montería, responsable de la marca *Activa tu Opción por la vida*.
- Experto en salud mental.
- Estudiantes/adolescentes de la institución educativa Megacolegio El Dorado de la ciudad, sensibilizados en torno a la marca *Activa tu Opción por la vida*.

### **Categoría de análisis**

Este proyecto se estructura en dos categorías de análisis que le dan el soporte teórico a la investigación: *Salud mental* y *Reconocimiento de marca*.

<b>Categorías</b>	<b>Tópicos</b>
<b>Salud mental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salud.</li> <li>- Salud mental.</li> <li>- Problemas de salud mental.</li> </ul>
<b>Reconocimiento de marca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca.</li> <li>- Reconocimiento/distinción.</li> <li>- Gestión de marca (Branding).</li> <li>- Estrategia de comunicación.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, 2020

### **Técnicas de recolección de la información**

Para el diseño de una estrategia de reconocimiento de la marca *Activa tu opción*

*por la vida*, se hizo necesario la recolección de la información a través del uso de las siguientes fuentes de recolección de la información: análisis de la documentación oficial, entrevista estructurada y grupo focal.

Para Vickery (1970), el análisis documental responde a tres necesidades informativas: conocer lo que otros pares han hecho o están realizando en un campo específico, conocer segmentos específicos de información de documentos en particular y conocer la totalidad de información relevante que exista sobre un tema específico. Para el caso de la presente investigación, el análisis documental permitió la recopilación y análisis de los documentos de la Facultad de Psicología referentes a la marca *Activa tu opción por la vida*; y que, además soportan información relacionada con la creación, misión, acciones, liderazgo, gestores, actores y demás aspectos relevantes de esta iniciativa. Así como también, facilitó la revisión de plataformas digitales y medios institucionales por donde se difunde información de la marca.

Cerón (2006) afirma que la entrevista opera como una técnica de producción de información de doble tipo: información verbal oral (las palabras, significados y sentidos de los sujetos implicados en la entrevista) e información de tipo gestual y corporal (las expresiones de los ojos, el rostro, la postura corporal, etc.), que son leídas o interpretadas durante la interacción cara a cara y que, por lo general, resultan claves para el logro de un mayor o menor acceso a la información y riqueza” del sujeto investigado. Para el caso de la presente investigación, la entrevista, dirigida a la directora de Facultad de Psicología de la Universidad Pontificia Bolivariana Sede Montería y a un psicólogo experto en salud mental, permitió conocer las posturas teórica y práctica con respecto a la marca y a la salud mental, respectivamente.

La técnica de grupo focal, la define Kitzinger (1995) como una forma de entrevista grupal que utiliza la

comunicación entre investigador y participantes con el propósito de obtener información. Según Hamui y Varela (2012), permite examinar lo que la persona piensa, cómo piensa y por qué piensa de esa manera. En el presente estudio, el grupo focal estuvo dirigido a los estudiantes sensibilizados con *Activa tu opción por la vida* en el *Megacolegio El Dorado*, lo que facilitó la recopilación de percepciones y experiencias con respecto a la marca.

## 6. RESULTADOS

En la actualidad el proyecto se encuentra en la etapa de sistematización de los hallazgos. Entre los resultados parciales se encuentran:

- Para la directora de la Facultad y el experto, la iniciativa está vinculada y responde a las políticas públicas de salud mental. Sin embargo, en la indagación de los documentos institucionales se pudo establecer que *Activa tu opción por la vida* carece de lineamientos corporativos que la formalicen al interior de la Universidad. En la actualidad es reconocida como una propuesta de intervención liderada por la facultad de Psicología de UPB Montería, dirigida a los adolescentes de esta ciudad para promover la salud mental.

- La directora de la Facultad y el experto consideran que el objetivo de *Activa tu opción por la vida* es desarrollar o fortalecer en los adolescentes habilidades para sostenerse en la vida, para solucionar problemas y para buscar apoyo. Los resultados del grupo focal evidencian que esta propuesta integra en un escenario común y propositivo a estudiantes, docentes y directivos de las instituciones educativas de la ciudad de Montería; directivos universitarios y expertos en salud mental, para la comprensión y abordaje del fenómeno de la salud mental desde los saberes popular y académico, con miras a su tratamiento efectivo entre la población adolescente.

- Para el experto, los problemas de salud mental no se determinan por el género, ni uno es más propenso a tenerlos que el otro,

pues es a partir de los factores (familiar, social o biológico) que se vean vulnerados, se definirá la problemática a abordar.

-Finalmente, el componente comunicativo de *Activa tu opción por la vida* se evidencia a través del aporte del Programa de Comunicación Social de UPB Montería, que desarrolla acciones para el diseño y promoción de la marca por medios de comunicación y redes sociales. Son necesarias alianzas con otros actores para expandir el campo de acción de la marca.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Cerón, M. (2006). *Metodologías de la investigación social*. Chile: LOM.

Escalada. (2016). Gestión estratégica de marca, ¿un proceso? *La pantalla insomne – 2ª edición (ampliada)*, 2050 - 2057-2059.

García, L. G. (2014). Mercadotecnia social: una herramienta necesaria para la promoción de salud. *Facultad de Medicina No.2*, 689 - 690.

Hamui, A., & Varela, M. (2012). La técnica de grupos focales. *Investigación en educación médica. Elsevier México*, 1.

Jiménez, B. (2000). Investigación cualitativa y psicología social crítica. *Revista Universidad de Guadalajara* (17).

Kitzinger, J. (1995). Qualitative Research: Introducing focus groups. *The BMJ*.

Kotler, P., & Keller, K. (2012). Dirección de Marketing. *Pearson Education*, 243.

Ley N° 1616. (2013). *Por medio de la cual se expide la Ley de Salud Mental y se dictan otras disposiciones*. Congreso de Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). *Salud Mental*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/SMental/Paginas/salud-mental-y-convivencia-social.aspx>

Montoya, I. (2009). La formación de la estrategia en Mintzberg y las posibilidades

de su aportación para el futuro. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada*, 25.

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Organización Mundial de la Salud. (De diciembre de 2013). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: [https://www.who.int/features/factfiles/mental\\_health/es](https://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es)

Organización Mundial de la Salud. (9 de abril de 2018). *Transtornos mentales*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>

Organización Mundial de la Salud. (29 de diciembre de 2017). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Salud y Derechos Humanos: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-rights-and-health>

Organización Mundial de la Salud. (2001). *Invertir en Salud Salud Mental*. Ginebra.

Revista Semana. Declaraciones del Ministro de Salud de Colombia, J. P. (17 de mayo de 2019). *Revista Semana*. Obtenido de Así combatirá Minsalud los problemas de salud mental en Colombia.: <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/salud-mental-en-colombia-el-plan-del-ministerio-de-salud-para-combatir-el-suicidio-y-la-depresion/615808>

Salvador, M. (2014). Comunicación estratégica vs Estrategia de la comunicación las dos caras de una misma moneda. 22.

Torres, C., & Granada, L. (2014). *Marketing Social: Resúmenes de Ponencias del Primer Congreso Colombiano de marketing social*. Santiago de Cali: Editorial Catorse.



# ANÁLISIS DEL USO Y PRODUCCIÓN DE MEDIOS ESCOLARES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE MONTERÍA: CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS.

María Andrea Barrera Medrano, andreabarreramedrano@gmail.com  
Hanna Patricia Ruiz Ubarne, hannaruiz.ubarne@gmail.com  
Docente Ana Lorena Malluk Marengo, ana.malluk@upb.edu.co  
Programa de Comunicación Social - Periodismo, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En Montería, Colombia, las instituciones educativas declaran la existencia de medios escolares; sin embargo, no siempre la trayectoria, originalidad, continuidad, participación de estudiantes, responsabilidad de docentes, incidencia en el proceso de formación, análisis del entorno, incursión en nuevas tecnologías y apropiación de innovadores métodos de enseñanza, son la constante del proceso de uso y producción.

Mediante una investigación cualitativa de corte descriptivo, una muestra representativa y aleatoria constituida por estudiantes de dos instituciones educativas, oficial y privada, y el uso de diferentes estrategias de contacto con la realidad como el análisis documental, la entrevista estructurada, el grupo focal, la observación participante y los talleres, se busca analizar el uso y producción de los medios escolares (tradicional y moderno) para dimensionar las particularidades, y/o divergencias e impactar el conocimiento que se tiene sobre la relación *Comunicación-Educación-Mediaciones* en la ciudad de Montería.

**Palabras clave:** Educomunicación, Mediaciones, Medios tradicionales, Nuevos medios.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se fundamenta conceptualmente en la relación *Comunicación-Educación-Mediaciones* para analizar las particularidades, y/o divergencias respecto al uso y producción de medios escolares (tradicional y moderno) en los ámbitos oficial y privado de dos instituciones educativas de la ciudad de

Montería: Institución Educativa Manuel Ruiz Álvarez y Colegio De La Sagrada Familia respectivamente, a partir de las categorías *Educomunicación* y *Medios escolares*.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo analizar el proceso de uso y producción de medios escolares en el que intervienen los docentes y discentes de la Institución Educativa Manuel Ruiz Álvarez y el Colegio De La Sagrada Familia de la ciudad de Montería, a partir de las categorías conceptuales *Educomunicación* y *Medios escolares*.

En lo referente a la Educomunicación, Kaplún (1998) afirma que la Educomunicación potencia a los educandos como emisores, ofreciéndoles posibilidades, estímulos y capacitación para la autogeneración de mensajes. Su principal función es proveer a los grupos educandos de canales y flujos de comunicación- redes de interlocutores, próximos o distantes- para el intercambio de tales mensajes. Al mismo tiempo, cumple su función de proveedora de materiales de apoyo, pero concebidos ya no como meros transmisores-informadores sino como generadores de diálogo, destinados a activar el análisis, la discusión y la participación de los educandos y no sustituirlas.

En lo concerniente a la categoría *Medios escolares*, Barbero (1996) expresa que son espacios de interacción social en donde los estudiantes aprenden de otros construyendo conocimiento colectivo. Por esto, señala la importancia del papel

del docente en el desarrollo integral de los alumnos, puesto que los primeros deberían ser quienes provoquen el deseo de buscar conocimiento en los últimos. En este sentido, la comunicación es un factor indispensable en el estudio; y se concibe como herramienta fundamental para educar a los estudiantes de manera distinta, con más dinamismo e innovación ya que es un mecanismo capaz de conectar el mensaje con el contexto en que es producido, lo que representa una conexión entre los públicos emisores y receptores de mensajes, con sus propios territorios, mundos y sociedades. (Kaplún, 1998) plantea una perspectiva más abierta e incluyente, que facilite la interlocución entre emisores y receptores, además de su intercambio de roles. Celestin Freinet, 1896, (citado en Romero & Gertrúdx, 2015) hace el llamado a fortalecer la invención de estrategias pedagógicas, las cuales se deben usar dentro de los medios de comunicación escolar; consideradas herramientas que incentivan el aprendizaje en los estudiantes (Byrne, 2000). Este último autor, agrega que el uso de medios entre estudiantes y docentes promueve prácticas académicas, capacidades y competencias que benefician la escuela y el contexto educativo.

Entre las tendencias teóricas se destacan la relación de los medios con el aprendizaje y el uso de herramientas comunicativas en el aula de clase; entendiéndolas a partir de los hábitos de comunicación; la producción de los medios impresos, sonoros, audiovisuales y digitales en las instituciones educativas; su integración curricular en el plan de formación y la innovación en los procesos educativos a partir del uso. El uso de herramientas comunicativas se enfoca a las diferentes estrategias de comunicación que existen para comunicar y educar, abarcando nuevas modalidades de enseñanza que incluyan la cualificación del recurso humano.

En Montería, Colombia, las instituciones educativas oficiales y privadas declaran la existencia de medios escolares; sin embargo, no siempre la trayectoria, originalidad, continuidad, participación de estudiantes, responsabilidad de docentes, incidencia en el proceso de formación, análisis del entorno, incursión en nuevas tecnologías y apropiación de innovadores métodos de enseñanza, son la constante de los procesos de uso y producción. Lo anterior conlleva a analizar este fenómeno en dos centros educativos representativos de la ciudad de Montería, que desde sus particularidades evidencian convergencias y/o divergencias en la incorporación de los medios, el uso de medios tradicionales y nuevos medios, la concepción y proyección, los tipos de mensajes que se emiten, la producción de contenido y estética, las formas de gestión, los recursos dispuestos para tal fin y la manera como esta práctica permea el currículo acercando al educando a la realidad que vive dentro y fuera de la escuela y proporcionándole herramientas para transformar su entorno.

Los hallazgos obtenidos son un referente que contribuye a conocer de cerca la visión de los diferentes actores de esta práctica educativa, en torno a la forma de liderar, dirigir y gestionar los medios tradicionales y medios modernos, y la manera como estas mediaciones transforman las prácticas educativas, sociales y culturales de la escuela e impactan el conocimiento que se tiene sobre la relación *Comunicación-Educación-Mediaciones* en la ciudad de Montería.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **Objetivo general**

Analizar los procesos de uso y producción de medios escolares -tradicional y moderno- en dos instituciones educativas -oficial y privada- de la ciudad de Montería, desde el reconocimiento de sus convergencias y/o divergencias.

### **Objetivos específicos**

- Describir el proceso de uso de los medios escolares en las instituciones educativas Manuel Ruiz Álvarez y Colegio De La Sagrada Familia de la ciudad de Montería.
- Describir el proceso de producción de los medios escolares en las instituciones educativas Manuel Ruiz Álvarez y Colegio De La Sagrada Familia de la ciudad de Montería.
- Identificar, a partir del uso y producción de los medios escolares sus particularidades con respecto al liderazgo, dirección y gestión de medios tradicionales y nuevos medios en la ciudad de Montería.

## **4. REFERENTE TEORICO.**

Teniendo en cuenta que el eje temático del presente proyecto son los medios escolares vistos como espacios de interacción y reciprocidad en donde se construye conocimiento colectivo entre estudiantes y profesores, se aborda la investigación desde la relación *Comunicación-Educación-Mediaciones*. En este orden de ideas, el marco teórico se estructura desde las categorías conceptuales: *Educomunicación y Medios escolares*.

### **Educomunicación**

En la sociedad de masas y la sociedad de la información no es viable hablar de educación como factor de desarrollo global y posmodernidad sin hacer referencia a la relación Educación-Comunicación, que algunos autores plantean desde diversas denominaciones: Educación en medios, Alfabetización audiovisual, Alfabetización mediática, Comunicación Educativa, Educomunicación, entre otros. Sin embargo, el uso indistinto e intercambiable de las denominaciones anteriores, ha contribuido en parte a su limitación como campo de estudio y a la confusión semántica cuando se abordan tales conceptos (Castro Lara, 2011)

Luego de esta claridad, desde la perspectiva de Coslado (2011) se establece que la Educomunicación es un campo de estudios interdisciplinar y transdisciplinar que aborda, al mismo tiempo, las dimensiones teórico-prácticas de dos disciplinas históricamente

separadas: la educación y la comunicación. Por su parte Kaplún, desde un sentido más profundo complementa:

La Educomunicación tiene como objetivo fundamental potenciar a los educandos como emisores, ofreciéndoles posibilidades, estímulos y capacitación para la autogeneración de mensajes. Su principal función será, entonces, la de proveer a los grupos educandos de canales y flujos de comunicación-redes de interlocutores, próximos o distantes para el intercambio de tales mensajes. Al mismo tiempo, continuará cumpliendo su función de proveedora de materiales de apoyo; pero concebidos ya no como meros transmisores-informadores sino como generadores de diálogo, destinados a activar el análisis, la discusión y la participación de los educandos y no a sustituirlas (Kaplún, 2002).

### **Medios Escolares**

Ceballos (2015) afirma que los medios escolares son espacios para la construcción del conocimiento, el encuentro de otras experiencias y la expresión de ideas. En este sentido, la responsabilidad de informar adquiere un carácter diferente porque se constituye en un producto social nutrido de la experiencia de vida y de los propios conocimientos de los actores del proceso educativo:

Los medios escolares deben ser vistos más allá de su carácter divulgativo e instrumental, para ser reconocidos como espacios que incentiven el uso de la palabra y el conocimiento de los estudiantes de acuerdo con sus experiencias cotidianas (Ceballos, 2015).

Asimismo, Barbero (1996) reconocido por la *Teoría de las Mediaciones*, muestra una perspectiva refrescante en lo que respecta a la producción de medios escolares; propone transformar el sentido de los medios, convirtiéndolos en espacios que favorecen la interacción con otros, el uso de la palabra, la creación de ideas y la reflexión continua, especialmente de los alumnos.

Sin embargo, en contextos como la ciudad de Montería, el uso de medios tradicionales y nuevos medios está condicionado principalmente por el enfoque (instrumentalista o participativo) y la visión de quien lo gestiona, el nivel de formación en torno a la producción de las herramientas que ofrece y el presupuesto destinado para tal fin. En este sentido, mientras los medios tradicionales, también conocidos como medios masivos, tienen la particularidad de llegar a grandes audiencias con mensajes recibidos simultáneamente (periódico, la revista, la radio, la televisión y el cine; los medios modernos, también llamados nuevos medios, son mediaciones culturales desarrollados a través de las TIC que favorecen los procesos en redes (computador, internet, celulares, correo electrónico, Messenger, Facebook, etc.):

Los cambios que experimenta la sociedad promueven el tránsito de los medios tradicionales a los nuevos medios. De esta manera, la incorporación de las tecnologías en la educación, desde una perspectiva social y no meramente instrumental, podría emprender puentes para que los ciudadanos ejerzan sus derechos y participen activamente en la definición de sociedades más dignas; por lo tanto, merecen un lugar prioritario en la agenda pedagógica. Sin embargo, a los ojos de los educadores, pocas veces esta incorporación aparece como una oportunidad para la construcción de nuevas ciudadanías (Bacher, 2009).

Para conseguirlo las instituciones tienen un reto en cuanto a la gestión de los medios escolares, más allá de hacer grandes inversiones en equipos, se debe buscar un propósito pedagógico y formativo. Desde las escuelas se recomienda tener claridad sobre el uso efectivo de los medios escolares, entendiendo el valor y uso de las tecnologías frente a los medios de comunicación escolares (Ceballos, 2015).

La reflexión en torno a las categorías conceptuales abordadas anteriormente conduce a la siguiente pregunta de

investigación ¿Cómo es el proceso de uso y producción de medios escolares en la Institución Educativa Manuel Ruiz Álvarez y el Colegio De La Sagrada Familia de la ciudad de Montería?

## 5. METODOLOGIA

### *Enfoque y Tipo de diseño*

La investigación es de tipo cualitativa con corte descriptivo porque evidencia los comportamientos de los estudiantes y docentes con respecto al uso y producción de medios escolares, lo que implica la descripción de las historias de vida, rutinas y significados del fenómeno en la vida de las personas (Rodríguez, Gil, & García, 1996) involucradas con el acto pedagógico.

### *Tipo de estudio*

La investigación propone un estudio de casos múltiple con miras a estimular la búsqueda de problemas prácticos o situaciones específicas (Ñaupás, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014) desde diferentes ángulos para conocer sus convergencias y/o divergencias con respecto a las particularidades que se asocian al liderazgo, dirección y gestión de cada experiencia.

### *Población*

El universo lo constituyen las instituciones educativas de carácter oficial y privado de la ciudad de Montería que aborden desde su propuesta curricular el uso y producción de Medios escolares.

### *Muestra*

Para la definición de la muestra y, dadas las características de la investigación, se hizo uso del muestreo representativo y aleatorio. La unidad de muestreo se definió de la siguiente forma: estudiantes y docentes que participan en el proceso de uso y producción de medios escolares, tradicional y moderno, de dos instituciones educativas, oficial y privada, de la ciudad de Montería, de ambos sexos. Los principales criterios de selección de la muestra son: Trayectoria de tres años en la gestión del medio. Continuidad en el proceso de producción del medio. Participación de estudiantes en la

producción. Responsabilidad de docentes en la gestión.

#### *Categoría de análisis*

El proyecto se estructura en dos categorías de análisis que le dan el soporte teórico a la investigación *Educomunicación y Medios escolares, tal como se evidencia en el siguiente cuadro:*

Categorías	Tópicos
Educomunicación	Relación Comunicación-Educación.
Medios escolares	Teoría de las Mediaciones. Medios tradicionales: periódico Medios modernos: plataforma digital.

#### *Técnicas de recolección de la información:*

El análisis documental permitió la descripción y análisis de los documentos oficiales proporcionados por las instituciones educativas, que soportan el proceso de uso y producción de medios escolares. Así como la revisión de la plataforma tecnológica y de las ediciones del periódico para identificar elementos claves que enriquezcan el análisis.

La entrevista estructurada dirigida a los docentes responsables de los medios para establecer la postura institucional frente al uso y producción de estas herramientas comunicativas.

El grupo focal dirigido a los estudiantes gestores de medios para conocer sus reacciones, impresiones y relatos de las experiencias desde distintas dimensiones (Canales, 2006). Se realizaron una entrevista grupal y dos sesiones de talleres para el intercambio de saberes y entrenamiento de los actores del proceso educativo.

Por último, la observación participante facilitó el registro estructurado de ciertos elementos básicos que fluyen en las sesiones del grupo focal que contribuyen a

la comprensión de la realidad humana objeto de análisis.

## **6. RESULTADOS**

En la actualidad el proyecto se encuentra en la etapa de sistematización total de los hallazgos. Entre los resultados parciales se encuentran:

-Los grupos de interés entrevistados destacan que características como la trayectoria, originalidad, continuidad, participación de estudiantes, responsabilidad de docentes, incidencia en el proceso de formación, análisis del entorno, incursión en nuevas tecnologías y apropiación de innovadores métodos de enseñanza, evidencian las particularidades de cada institución educativas con respecto a la gestión de los medios escolares. En este sentido, existen divergencias y/o convergencias en el proceso de gestión de estos.

Los medios escolares se usan y se producen de diferente forma en cada institución educativa. En la privada, hay una apuesta a los medios digitales a través de la plataforma YouTube, mientras que en la oficial se enfocan en la producción de medios tradicionales como es el caso del periódico escolar.

- Los profesores y estudiantes consideran que la producción de los medios los integra en un escenario común y propositivo. Sin embargo, la originalidad y continuidad en la producción de estos en cada institución depende de la disponibilidad de recursos humanos y financieros destinados para tal fin, y de la cualificación del personal dedicada a esta función. En el colegio oficial se gestionan medios impresos, mientras que en el colegio privado se le apuesta a las nuevas plataformas informativas.

-En ambos casos, discentes y docentes evidencian que la gestión de los medios se considera una experiencia significativa que se convierte en un importante referente a nivel local y nacional. Son pocas las instituciones educativas de la región que articulan la Educomunicación a sus propuestas y prácticas curriculares para formar un ciudadano con capacidad para

abordar la realidad e incidir en ella para transformarla.

-Finalmente, se pudo establecer que es preciso construir desde la indagación, intercambio, análisis, diálogo de saberes y entrenamiento de los actores del proceso educativo, al liderazgo, dirección y gestión efectiva, oportuna y constante de los medios tradicionales y los nuevos medios coexistentes en las instituciones educativas para aportar a la transformación de las prácticas educativas, sociales y culturales de la escuela.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Bacher, S. (2009). Tatuados por los medios. En S. Bacher, *Dilemas de la educación en la era digital* (págs. 3-17). Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Barbero, J. M. (1996). Heredando el futuro, pensar la educación desde la comunicación. *Heredando el futuro, pensar la educación desde la comunicación*. Bogotá, Colombia: Universidad Central Colombia.

Byrne, T. (2008). El Periódico Escolar propicia un Ciudadano Comunicativo. *Disertaciones: Anuario electrónico de estudios en Comunicación Social*, 1-10.

Canales, M. (2006). *Metodologías de investigación social*. Santiago de Chile: Lom Ediciones.

Castro Lara, E. (2011). El paradigma latinoamericano de la Educomunicación: El campo para la intervención social. 118-128.

Ceballos, J. (junio de 2015). *Medios de comunicación escolar, educación y ciudadanía. Una mirada desde las mediaciones*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.

Coslado, Á. B. (2012). Educomunicación: desarrollo, enfoques y desafíos en un mundo. 157-175. Madrid, España:

Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Iglesias, M. E., & Gómez, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. 1-4. Cuba: Editorial Ciencias Médicas.

Kaplún, M. (1998). *Una pedagogía de la comunicación (el comunicador popular)*. La Habana: Caminos.

Marín, A. (1997). *La comunicación en la empresa y en las organizaciones*. Barcelona, España : Bosch Casa Editorial, S. A .

Neiman, G., & Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. En *Estrategias de investigación cualitativa*. España: Historia de vida y métodos biográficos.

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Rodríguez, G., Gil, G., & García, E. (1996). *Introducción a la investigación cualitativa*. España: Ediciones Aljibe.

Romero, S. G. (2019). *El oficio del maestro*. Barcelona: OCTAEDRO.

Tiempo, E. E. (2004). Escuela Electrónica El Tiempo. *El Tiempo*.

## EDUENTRETENIMIENTO Y SEMIÓTICA: PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN DE LA SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA EN ADOLESCENTES.

Erlyn Milena Rodríguez Álvarez, mile98012@hotmail.com

María Alejandra Araujo Ayala, maria.9. aleja@gmail

Ángela María Hoyos Agudelo, hoyosangelita@gmail.com

Daniela Díaz Guzmán, duguz-99@hotmail.com

Óscar Vargas Mejía, oscar.vargasm@upb.edu.co

Docente María Cecilia Pérez Berrocal, maria.perezb@upb.edu.co

Docente Julián David Vélez Carvajal, julian.velezc@upb.edu.co

Programa de Comunicación Social - Periodismo, Seccional Montería

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El presente proyecto tiene como propósito establecer las características para el diseño de una estrategia de intervención en edu - entretenimiento que permita prevenir posibles embarazos en adolescentes del sector de Mocarí en la ciudad de Montería, Córdoba. Para este propósito la perspectiva teórica se inscribe en la corriente de pensamiento denominada comunicación para el cambio social y en la perspectiva del edu - entretenimiento que entiende a este último como una mediación de tipo comunicativo y educativo. La metodología de investigación es de tipo cualitativo por cuanto se apuesta por la comprensión de los fenómenos sociales a través del abordaje de los significados construidos socialmente. Este proyecto tiene como propósito validar una estrategia de formación a partir de la fusión entre comunicación, educación y cultura; lo cual aporta a la consolidación de la línea de investigación del programa Comunicación Social - Periodismo de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Montería.

**Palabras clave:** Adolescentes, Comunicación educativa, Eduentretenimiento, Salud sexual y reproductiva

### 1. INTRODUCCIÓN

El eduentretenimiento tiene como propósito articular los medios de comunicación a procesos educativos de carácter formal, no formal e informal. La promoción y prevención de la salud sexual y reproductiva, requiere ser transversalizada por la educación y la comunicación para impactar a la población en general. Por lo tanto, desde este proyecto se hace uso de

los conocimientos de la comunicación social con el propósito de generar procesos educativos a través de una cartilla digital multimedia, en un sector vulnerable de la ciudad de Montería, Colombia.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El tema de la reproducción en adolescentes ha mostrado cambios significativos, los resultados de los estudios nacionales en demografía y salud en Colombia indican que las mujeres menores de 20 años venían aumentando su tasa de fecundidad hasta el año 2005, pero actualmente parece que empezó de nuevo a disminuir: en 1990 se estimó alrededor de 70 por mil, mientras en 1995 subió a 89, en el 2005 se estima en 90 por mil y actualmente es de 84 por mil. (Estudio Nacional de Densidad y Salud - ENDS, 2010). En el estudio se determinó también que los departamentos que presentan mayores porcentajes de adolescentes embarazadas en el país son Bolívar, Sur-Sucre y Córdoba (6 por ciento). (ENDS, 2010). El último estudio nacional en demografía y salud arroja que la tasa de fecundidad en mujeres de 15 a 19 años en el 2015 fue del 17.5%. (Estudio Nacional de Densidad y Salud - ENDS, 2015).

En el departamento de Córdoba y su capital Montería, se presenta de igual forma un incremento en las problemáticas que a nivel de familia y sociedad se advierten en todo el país. Uno de los aspectos que se ha incrementado es la ocurrencia de embarazos en adolescentes. De acuerdo con el diagnóstico socioeconómico del Plan de Desarrollo Departamental se encuentra que en el año 2007 se embarazaron en el departamento de Córdoba 1587 menores de

las cuales 242 son niñas entre los 10 y 14 años y 1345 adolescentes entre los 15 y 17 años, considerando que la cifra de los embarazos reportada no coincide con la realidad ya que este dato corresponde únicamente a las niñas y adolescentes que asistieron al control prenatal en las IPS del departamento. Profamilia reporta altas tasas de embarazo en adolescentes entre los 15 y 17 años, particularmente en las zonas rurales y preocupante abandono de los recién nacidos por parte de sus madres adolescentes, esto a causa de un desconocimiento y poca aplicación de métodos de planificación. (Plan de Desarrollo Departamental de Córdoba 2008-2011, 2008)

Según cifras que fueron dadas a conocer en el foro sobre prevención de embarazos en adolescentes, realizado en Montería, en el 2013 se embarazaron en el departamento de Córdoba 3839 adolescentes entre 10 y 19 años, siendo Montería el municipio que más casos reportó con 1170.

Las complejas y apremiantes situaciones que actualmente enfrentan los adolescentes en Montería, relacionadas con la ocurrencia de embarazos en la adolescencia evidencian que para la prevención de estos, se piense en la utilización de una de las estrategias más innovadoras en el ámbito de la comunicación para el cambio social y la comunicación en salud, a saber: el edu-entretenimiento (EE), que según el académico de medios holandés Martin Bouman, puede ser definido como "el proceso de diseñar e implementar una forma mediada de comunicación con el potencial de entretener y educar a las personas, en el objetivo de mejorar y facilitar las diferentes etapas del cambio pro-social (de comportamiento)" (Bouman, 1999).

Por lo tanto, se pretende que al plantear la utilización de una estrategia de edu-entretenimiento se prevengan posibles embarazos en adolescentes; Asimismo se espera que los adolescentes se apropien de sus derechos sexuales y reproductivos. Lo cual se hará mucho más cercano a ellos si se hace desde los lenguajes de una cartilla digital multimedia.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características para el diseño de una estrategia de intervención en edu-entretenimiento que permita prevenir posibles embarazos en adolescentes del sector de Mocarí en la Ciudad de Montería - Córdoba?

### **Justificación**

Este proyecto de investigación se justifica por las siguientes razones: a) desde el punto de vista de la generación de nuevo conocimiento, establece una relación entre edu-entretenimiento y prevención de posibles embarazos en adolescentes como estrategia educativa y comunicativa; b) con respecto a la innovación social y cultural, se posiciona el edu – entretenimiento como una estrategia de auto – reconocimiento que permite evidenciar factores que hacen propensos los embarazos en adolescentes; y c) este proyecto aporta al campo del conocimiento de la comunicación social en la medida en que articula la comunicación con la educación y la cultura para generar procesos de cambio social.

Con base en lo anterior, se justifica entonces una investigación que aborde esta situación desde un punto de vista holístico, no sólo en la identificación de los factores que se muestran más proclives en cuanto a la promoción de los comportamientos que favorecen posibles embarazos en adolescentes, sino que también proponga una alternativa de solución viable y atractiva para los jóvenes de tal manera que aprovechen las ventajas de los medios de comunicación masiva a los que la mayoría de la población tiene acceso.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **Objetivo general**

Describir las características para el diseño de una estrategia en edu- entretenimiento que permita prevenir posibles embarazos en adolescentes del sector de Mocarí en la ciudad de Montería- Córdoba.



### **Objetivos específicos**

- Identificar las normas sociales y actitudes de los jóvenes, relacionadas con la posibilidad de ocurrencia de embarazo en adolescentes.
- Reconocer las habilidades e intenciones de los jóvenes, relacionadas con la posibilidad de ocurrencia de embarazo en adolescentes.
- Establecer los componentes del modelo de la eventual intervención de una estrategia de edu – entretenimiento que apunte a la prevención de posibles embarazos en adolescentes del sector de Mocarí en la ciudad de Montería.

## **4. REFERENTE TEORICO.**

### **Adolescencia**

Para los intereses de este estudio se considera la adolescencia como un proceso de desarrollo que se lleva a cabo en tres etapas o momentos que se distinguen por cambios en el desarrollo cognitivo, emocional, social y moral que experimentan las personas y que difieren en función del contexto sociocultural en el que viven: adolescencia temprana de los 10 a los 14 años, media de los 15 a los 17 años y tardía de los 18 a los 20 años. (Papalia, 2009)

### **Embarazo adolescente**

Se considera como embarazo adolescente al estado de gravidez de una joven, ocurrido entre los 10 y los 19 años de edad. Christian Aid (2001) plantea que las madres adolescentes son responsables del 10% de los partos en el mundo, pero no todos esos embarazos son, siempre, no deseados. Muchas de las adolescentes casadas se embarazan porque quieren tener una familia.

### **Edu-entretenimiento**

Thomas Tufte define que “el edu-entretenimiento es el uso del entretenimiento como una práctica comunicacional específica generada para comunicar estratégicamente respecto de cuestiones del desarrollo, en una forma y con un propósito que pueden ir desde el

marketing social de comportamientos individuales en su definición más limitada, hasta la articulación de agendas en pos del cambio social liderada por los ciudadanos y con un propósito liberador” (Tufte 2005).

Los procesos de edu-entretenimiento se caracterizan por tener tres elementos claves, estos son: soporte teórico, soporte investigativo y participación de la audiencia. A nivel teórico, el edu-entretenimiento se apoya en elementos como observación, modelamiento, refuerzo de mensajes, eficacia colectiva e individual, diálogo y debate público y movilización social. A nivel investigativo se apoya en procesos de investigación formativa, de monitoreo y evaluación, que facilitan la revisión constante de contenidos y mensajes y la evaluación de proceso e impacto. El involucramiento de miembros de la audiencia garantiza que sus realidades, miedos, esperanzas e imaginarios nutran el proceso y reflejen sus normas sociales y culturales, incrementando la sensación de realismo de las historias que hacen parte de la propuesta. (Tufte 2004).

## **5. METODOLOGIA**

### **Metodología**

#### **El tipo de investigación**

Para el presente estudio se propone un modelo en el que se utilizan técnicas de investigación cualitativa para la recolección, validación y análisis de la información. Para ello se emplearon algunos enfoques que promueven la comprensión de los fenómenos sociales a través de un enfoque científico, pero que no pierde el carácter humanista, es decir, más allá de los resultados, porcentajes y números, se ve la imagen total que ofrece el asunto o tema tratado, en este caso la prevención de posibles embarazos en adolescentes en el sector de Mocarí en la ciudad de Montería a través de la definición de las características de una estrategia de edu-entretenimiento. El primer enfoque utilizado en esta investigación parte del encuentro con los participantes del estudio utilizando la técnica de Grupos Focales. Después de obtener la información, ésta se categorizó y agrupó

para identificar las tendencias que responden a las características y categorías de la investigación y que están directamente relacionados con la prevención de posibles embarazos en adolescentes en el sector de Mocarí en Montería.

### **El tipo de diseño**

La presente investigación se ubica en un enfoque cualitativo, centrado en el diseño metodológico de grupos focales. La investigación social que se apoya en la técnica de grupos focales requiere de la implementación de una metodología de talleres o reuniones con un grupo escogido de individuos con el objetivo de obtener información acerca de sus puntos de vista y experiencias sobre hechos, expectativas y conocimientos de un tema.

El proyecto está orientado a definir las características de una intervención en educación para prevenir posibles embarazos en adolescentes del sector de Mocarí en la ciudad de Montería a partir de la recopilación, análisis y caracterización de información pertinente sobre sexualidad, relaciones familiares, imaginarios colectivos e influencia de los medios de comunicación en adolescentes.

### **Técnicas de recolección de la información:**

La técnica utilizada en la presente investigación es la de grupos focales en los que se realizaron reuniones con grupos de estudiantes de la institución educativa Camilo Torres del sector de Mocarí de la ciudad de Montería, en donde se realizó el contacto con el rector y orientador escolar, a quienes se les explicó el propósito de la investigación y las características de los estudiantes que se necesitaban para participar en los grupos focales (hombres y mujeres con edades entre 12 y 20 años). Estos jóvenes se seleccionaron aleatoriamente entre quienes cumplían con los requisitos, luego el rector y los padres o acudientes de los menores de edad firmaron el consentimiento informado, luego se seleccionó una fecha para realizar la reunión

con el objetivo de obtener información acerca de sus puntos de vista y experiencias sobre hechos, expectativas y conocimientos del tema objeto de investigación a través de la aplicación de una guía temática.

La técnica de los grupos focales va más allá de la mera entrevista en la que se contestan unos ítems determinados; de hecho, en los grupos focales, se pueden percibir otras señales y respuestas no verbales que complementan lo que las palabras dicen. En ese sentido, la experiencia es mucho más enriquecedora pues se puede pedir a los participantes que ahonden en sus respuestas ante ciertas situaciones.

## **6. RESULTADOS**

Los resultados obtenidos son:

1. El embarazo para los adolescentes no se reduce a su condición biológica; sino que se asocia a un proyecto de vida personal y colectivo que tiene como premisa fundamental el bienestar psíquico, físico y económico de todos los involucrados.
2. Cartilla digital multimedia a partir de los resultados de la investigación.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

-Aid, C. (2001). Jóvenes en riesgo: adolescentes y la salud sexual. Agenda Salud, 23 -33.

-Alvarado Ricardo, M. A. (2007). Situación en torno al embarazo en adolescentes de 14 a 19 años en Nocaima, Cundinamarca. Ciencias de la Salud. Universidad del Rosario, 53 - 73.

-Ceballos Guillermo, C. A. (2006). Prevalencia de relaciones sexuales en estudiantes de secundaria entre 10 y 12 años. Santa Marta Colombia. Revista Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia, 46-58.

-Diana, K. (1999). El desarrollo psicológico en la adolescencia: las transformaciones en

una época de cambios. Adolescencia y salud, 7 - 19.

-Edith, P. (2006). Aspectos sociales del embarazo y la fecundidad adolescente en América Latina. Revista Notas de Población, 7 – 31

-Gage, A. J. (1998). Sexual activity and contraceptive use: the components of the decision making process. Studies in Family Planning, 154-166.

-Gobernación de Córdoba. (2008). Plan de Desarrollo Departamental 2008 - 2011. Montería: Gobernación de Córdoba.

-ICBF, PROFAMILIA, USAID. (2010). Encuesta nacional de demografía y salud sexual y reproductiva. 2010. Bogotá: Gobierno de Colombia.

-Jiménez Elvia, M. M. (2004). Comunicación, participación y salud sexual y reproductiva de los adolescentes (Colombia). Revista Investigación y Desarrollo, 78 -107

-Langer Zimmerman, W. G. (1993). Decision - making orientation and AIDS- related Knowledge. Attitudes and behaviors of Hispanic, African - American, and -white adolescents. Health Psychology, 227 - 234.

-Martiné, B. (1999). Collaboration for pro - social change: the turtle and the peacock. The Entertainment Education Strategy on television. . Netherlands: Wageningen Agricultural University.

-Papalia Diane, W. S. (2009). Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia. México: Mc Graw Hill.

-PROFAMILIA, ICBF, USAID. (2010). Encuesta nacional de demografía de salud sexual y reproductiva en Colombia. 2010. Bogotá: Gobierno de Colombia.

-PROFAMILIA, ICBF, USAID. (2015). Encuesta nacional de demografía de salud sexual y reproductiva en Colombia. 2010. Bogotá: Gobierno de Colombia

-Thomas, T. (2005). Entertainment education. En T. Thomas, Development communication between marketing behaviors and empowering people (págs. 30 - 60). Buenos Aires: CLACSO and NORDICOM.

-Tufte, T. (2004). Eduentretenimiento en la comunicación para el VIH / SIDA. Más allá del mercadeo, hacia el empoderamiento. Investigación y Desarrollo, 17 - 28.

-Valencia Nidia, S. N. (2009). Necesidades de aprendizaje para la sexualidad de jóvenes entre 10 y 19 años en el Caribe colombiano. Revista de Investigación y Desarrollo, 106-127.

-Vargas Henao, G. (2005). Relaciones familiares y cogniciones románticas en la adolescencia: el papel mediador de la autoeficacia romántica. Revista de Estudios Sociales, 27-35.

**ECONOMIA,  
ADMINISTRACION,  
CONTADURIA Y  
AFINES**

# INCIDENCIA DEL FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS EN LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE VIDA DE LAS TRABAJADORAS DE LA ECOALDEA NASHIRA – BOLO SAN ISIDRO

Lina Mercedes Angulo Grueso, lina.grueso@upb.edu.co  
Docente Paola Andrea Salazar Valencia, paolaandrea.salazar@upb.edu.co  
Programa de Administración de Empresas, Seccional Palmira

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Este proyecto se enmarca en el fortalecimiento empresarial y la percepción de calidad de vida, entendiendo que el fortalecimiento empresarial contempla diversas actividades cuyo fin principal es mejorar la competitividad de las empresas con el fin de impactar la generación de empleo y el crecimiento económico sostenible. Por su parte, la percepción de calidad de vida comprende los puntajes de las condiciones de vida objetivamente medibles en una persona. La calidad de vida es considerada como un sinónimo de satisfacción personal. La medición de la percepción de calidad de vida se realiza a través la encuesta GENCAT, que permitirá recoger información acerca de la percepción de calidad de vida a través de 69 ítems distribuidos en ocho subescalas. El objetivo de esta investigación es analizar la incidencia del fortalecimiento empresarial de las unidades productivas en la percepción de calidad de vida de las trabajadoras de la Ecoaldea Nashira- ubicada en el Bolo San Isidro, corregimiento de Palmira Valle del Cauca, se realizará recolección de información de corte longitudinal a través de la encuesta GENCAT, que permitirá recoger información acerca de la percepción de calidad de vida de los trabajadores que pertenecen a las unidades productivas, antes y después del fortalecimiento empresarial, el cual se realizará a través de la estructuración del modelo de negocio bajo la metodología CANVAS al grupo experimental.

Palabras clave: Emprendimiento, Calidad de Vida, Unidades productivas rurales

## 1. INTRODUCCIÓN:

Este proyecto se enmarca en el fortalecimiento empresarial y la percepción de calidad de vida, entendiendo que el fortalecimiento empresarial contempla

diversas actividades cuyo fin principal es mejorar la competitividad de las empresas con el fin de impactar la generación de empleo y el crecimiento económico sostenible. Este se logra cuando las empresas pasan de la informalidad a la legalización y cumplimiento de la reglamentación. Por su parte, la percepción de calidad de vida comprende los puntajes de las condiciones de vida objetivamente medibles en una persona. La calidad de vida es considerada como un sinónimo de satisfacción personal. Este puede comprender aspectos relacionados con la salud física, condiciones de vida, relaciones sociales, actividades funcionales u ocupación. La medición de la percepción de calidad de vida se realiza a través la encuesta GENCAT, que permitirá recoger información acerca de la percepción de calidad de vida, a través de 69 ítems distribuidos en ocho subescalas que se corresponden con las dimensiones del modelo de calidad de vida (Schalock y Verdugo, 2002/2003): Bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y derechos.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Uno de los principales problemas sociales del mundo es la pobreza, un flagelo que en Colombia ubica al 27% de la población en pobreza y el 7,2% se ubica en pobreza extrema (DANE, 2019). Para diversos estudiosos del tema la pobreza disminuye integrando al gobierno y empresarios en la solución de problemáticas comunitarias (Carmona López & Richards, 2011). La Universidad Pontificia Bolivariana, entre enero de 2018 y junio de 2019, aprobó y ejecutó el proyecto de investigación denominado: “La responsabilidad social empresarial y su contribución a la reducción

de la pobreza de los actores de las unidades productivas de la Ecoaldea Nashira ubicada en el Bolo San Isidro, corregimiento de Palmira – Valle del Cauca”. Este proyecto logró identificar las necesidades de las unidades productivas.

Se logró evidenciar también que a pesar de las donaciones, capacitaciones y extensas jornadas de trabajo que han tenido las mujeres de la ecoaldea, no han logrado maximizar los beneficios e incluso varias de las unidades productivas han cerrado por periodos de tiempo extensos, lo que disminuye significativamente el ingreso. El diagnóstico arrojó que muchas de estas capacitaciones se realizan en colectivo con lenguaje técnico a pesar de que algunas trabajadoras no saben leer. También se detectó que se han realizado capacitaciones sin el debido acompañamiento para implementar el conocimiento y no se tiene en cuenta el nivel de desarrollo que tiene cada unidad productiva. En general, lo que ocurre con las capacitaciones es que la mayoría renuncia sin haber terminado, en parte porque es incomprensible y en parte porque no ven la aplicabilidad. Los grupos focales también arrojan como resultado el reconocimiento de las trabajadoras respecto a que, para convertirse en proveedores constantes de las empresas de la región e incrementar la productividad, es necesario iniciar con el fortalecimiento empresarial en temas como manejo de presupuestos, costeo de productos, planes de mercadeo, publicidad, distribución y cumplimiento de la normatividad dispuesta para cada grupo de productos. El desconocimiento de estos temas ha llevado a fracasar algunos procesos a pesar de tener buena calidad y mercado potencial. En este sentido se percibe un deterioro en la calidad de vida por que se pierde el recurso invertido (tiempo y dinero), se pierde la confianza de reactivar el núcleo productivo y se pierde la confianza de ser económicamente autónomas, pues por diversas razones muchas de las trabajadoras de la ecoaldea no logran obtener un trabajo o fuente de ingreso. Además, la percepción de los donantes también se ve afectada pues no es posible cumplir con el objetivo propuesto para dicha donación.

En este sentido, la problemática que se aborda en el presente proyecto de

investigación es ¿Cuál es la incidencia del fortalecimiento empresarial de las unidades productivas en la percepción de calidad de vida de las trabajadoras de la ecoaldea Nashira?

### **3. OBJETIVOS:**

#### **Objetivo general:**

Analizar la incidencia del fortalecimiento empresarial de las unidades productivas en la percepción de calidad de vida de las trabajadoras de la ecoaldea Nashira – Bolo San Isidro

#### **Objetivos específicos:**

- Fortalecer las condiciones empresariales de las unidades productivas para alcanzar un crecimiento sostenible.
- Determinar la percepción de calidad de vida de las trabajadoras de las unidades productivas antes y después del fortalecimiento empresarial.
- Evaluar la relación de la percepción de calidad de vida de las trabajadoras de las unidades productivas con el fortalecimiento empresarial.

### **4. REFERENTE TEORICO:**

El marco teórico presentado se centra en calidad de vida, unidades productivas, y fortalecimiento empresarial. También se realiza una breve descripción del instrumento que se utilizará para la medición de calidad de vida.

#### **Calidad de vida**

El estudio de la Calidad de Vida presenta una serie de problemas conceptuales y teóricos dado que se pueden considerar factores objetivos derivados del entorno, la organización y la naturaleza de las tareas diarias que pueden afectar directamente la calidad de vida. A pesar de este interés en la calidad de vida, es importante constatar que no existe una única definición de calidad de vida. En general se refieren a una propiedad que tiene el individuo para experimentar situaciones y condiciones de su ambiente dependiendo de las interpretaciones y valoraciones que hace de los aspectos objetivos de su entorno. La

calidad de vida se considera que es una combinación de elementos objetivos y de la evaluación individual de dichos elementos, la calidad de vida familiar, comunitaria, laboral, etc. parecería ser más subjetiva que objetiva. (Ardila, R. 2003).

Se destacan las definiciones en las que se señala que la calidad de vida es una percepción de cada individuo y cada grupo, y de felicidad, satisfacción y recompensa (Levy y Anderson, 1980); también que obedece a una evaluación subjetiva del carácter bueno o satisfactorio de la vida como un todo (Szalai, 1980); que obedece a una sensación subjetiva de bienestar del individuo (Chaturvedi, 1991); y que es el indicador multidimensional del bienestar material y espiritual del hombre en un marco social y cultural determinado (Quintero, 1992).

Se considera la calidad de vida como un sinónimo de satisfacción personal. Así, la vida sería la sumatoria de la satisfacción en los diversos dominios de la vida y las condiciones de vida pueden ser establecidas objetivamente mediante indicadores biológicos, sociales, materiales, conductuales y psicológicos, que sumados a los sentimientos subjetivos sobre cada área pueden ser reflejados en el bienestar general (Urzúa y Caqueo (2012) (p.64).

### **Unidades productivas**

Las definiciones convencionales no contemplan una categoría explícita para unidades productivas. Las conceptualizaciones se encuentran implícitas en los términos como microemprendimientos, agricultura familiar y autoempleo.

En Latinoamérica se ha escrito y discutido profusamente sobre las bondades, limitaciones y potencialidades de los microemprendimientos. Uno de los factores que más ha limitado las posibilidades de diálogo y avance en lo académico (y en las políticas públicas también) es la dificultad para definir y caracterizar estas maneras de estructurar unidades productivas y gestión del trabajo, conocidos también como microemprendimientos. Los integrantes de las familias realizan distintos trabajos ya sea conjuntamente en el mismo negocio, en otros casos diversificándose en varias

actividades asalariadas y no asalariadas, estas opciones dependen del grado de consolidación alcanzado por los primeros y por los niveles de estabilidad ofrecidos por las segundas y se considera que los microemprendimientos (unidades productivas) pueden llegar a convertirse en una pequeña o mediana empresa. (De Sena A. 2010)

Los microemprendimientos han sido de alguna manera la solución para la obtención de un empleo. El ingreso de las mujeres y hombres de hogares pobres, de sectores marginados de la sociedad, de las comunidades rurales y autóctonas, caso específico de las comunidades indígenas (Del Rosario E. 2007). En la economía colombiana actual y en general Latinoamericana, son muchas las personas que ven como opción emprender un proyecto productivo, el cual se convierte en su proyecto de vida y en su fuente de ingreso propio y de su familia; cada vez es menor la oportunidad de empleo, generando así el incremento en la tasa de emprendimiento (Forero Roperero, S. M., & Castillo Monroy, M. L. 2016). La ecoaldea Nashira está organizada físicamente en 8 viviendas por manzana y a las cuales se les asignó según esta organización física, un área común en la cual desarrollar la unidad productiva. Por las dificultades que han atravesado estas unidades productivas a través de los años se han transformado, algunos conservando la distribución inicial y otras se han modificado completamente. En este sentido, en el momento de la intervención existen: reciclaje, transformación de reciclaje, criaderos de aves de corral, procesamiento del noni, cerámica, cultivos diversos, preparación y venta de comidas, artesanías, cultivo y transformación de plantas medicinales. Cada unidad productiva vincula entre 5 y 10 mujeres.

### **Fortalecimiento empresarial**

El fortalecimiento empresarial contempla diferentes tipos de actividades cuyo fin principal es mejorar la competitividad de las empresas para impactar la generación de empleo y el crecimiento económico sostenible. (Cámara de Comercio de Cartagena, 2019). Las conceptualizaciones pretenden identificar y consolidar

estrategias empresariales fundamentales para lograr este fortalecimiento.

En este sentido, la fortaleza de las empresas se logra con ciertos elementos tales como: la productividad, habilidades, la calidad del producto, capacidades gerenciales y organizacionales, desarrollo tecnológico, infraestructura física y la solidez institucional (Woo, 2004). También consolidando estrategias tales como: estrategias de negocio en las cuales se resaltan la ubicación estratégica, desarrollo de ventajas competitivas, tamaño de las operaciones, acceso favorable a clientes y la restricción de la competencia; estrategias funcionales, se refiere a la forma de coordinar las actividades o funciones de la empresa; estrategias de integración con empresas similares del sector o mercado (Lovola Alarcón, J.A. 1994).

## 5. METODOLOGIA:

La investigación tiene un alcance cuasi experimental, de corte longitudinal y se apoya en métodos cuantitativos. El instrumento de recolección será la encuesta GENCAT que permitirá recoger información acerca de la percepción de calidad de vida de los trabajadores que pertenecen a las unidades productivas previamente seleccionadas, antes y después de un tiempo de trabajar en el fortalecimiento empresarial.

El instrumento será aplicado y con grupo experimental y grupo control, esto con el fin de poder garantizar que los cambios percibidos en la percepción calidad de vida sea por el fortalecimiento empresarial y no por otras causas. Los grupos experimental y de control serán seleccionados teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de las unidades productivas, tomando la información del proyecto "La Responsabilidad social y su incidencia en la reducción de pobreza de los actores de unidades productivas del Bolo San Isidro, Palmira- Valle", de esta forma en el grupo experimental estarán las unidades productivas donde se facilite realizar el fortalecimiento empresarial.

## 6. RESULTADOS ESPERADOS:

A través de la estructuración del modelo de negocio realizado bajo la metodología CANVAS se espera que el personal (de un grupo experimental) que pertenece a unidades productivas tengan capacitación en temas como manejo de presupuestos, costeo de productos, planes de mercadeo, publicidad, distribución y cumplimiento de la normatividad dispuesta para cada grupo de productos y un acompañamiento personalizado. Mediante el formulario GENCAT se espera obtener, antes y después del fortalecimiento empresarial, el perfil de calidad de vida de las trabajadoras de las unidades productivas en términos de la puntuación estándar de cada dimensión (bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y derechos) y el índice de calidad de vida. A través de un diseño experimental de tipo longitudinal se espera justificar estadísticamente si existen diferencias significativas en la percepción de calidad de vida de las trabajadoras de las unidades productivas antes y después de un fortalecimiento empresarial.

## 8. BIBLIOGRAFIA:

- Aguilera Castro, A., & Puerto Becerra, D. P. (2012). Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social. *Pensamiento & Gestión*, (32), 1–26.
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: Una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*. V 35 - N° 2 161-164.
- Ortiz, I. (2007). Política Social. Guías de Orientación de Políticas Públicas. Retrieved from [http://esa.un.org/techcoop/documents/socialpolicy\\_spanish.pdf](http://esa.un.org/techcoop/documents/socialpolicy_spanish.pdf)
- Rendón, L. E. M., & Rendón, J. C. M. (2011). Nivel de conocimiento de los microempresarios de la industria de muebles de madera (Palmira - Valle) sobre política pública para el fortalecimiento de su productividad



**INGENIERÍA,  
ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y  
AFINES**

# ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS DATOS METEOROLÓGICOS EN CUENCAS DEL ALTIPLANO COLOMBIANO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO DE HELADAS Y EL RIESGO DE OCURRENCIA

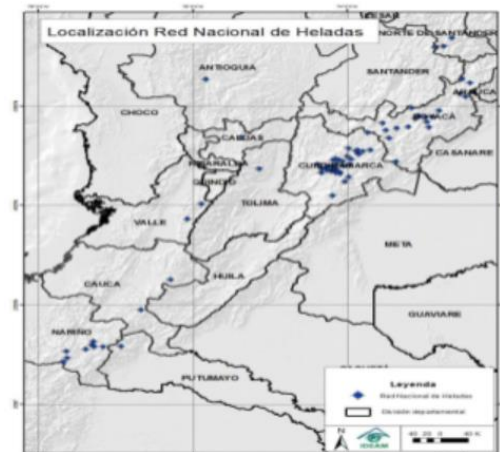
Carlos Alberto Rico Ortiz, carlos.rico.2015@upb.edu.co  
Docente Diego Alejandro Guzmán Arias, diego.guzman@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Civil, Seccional Bucaramanga

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Las heladas constituyen uno de los fenómenos atmosféricos de temperaturas igual o inferiores a 0 °C, a un nivel aproximado de 2 metros sobre el nivel del suelo. Este efecto meteorológico genera sus mayores impactos en el sector productivo agrícola puesto que los tejidos de la planta empiezan a sufrir daños irreversibles. Este fenómeno en Colombia ocurre durante los periodos secos del año y las zonas más afectadas son los altiplanos ubicados sobre altitudes superiores a los 2500 msnm. Por lo general el único tipo de helada que se presenta en el país es la helada por radiación, esta helada se divide a su vez en la helada blanca y la helada negra. La helada blanca es la de mayor ocurrencia en nuestro medio y principalmente afecta a cultivos como flores, cebolla, papa, maíz y hortalizas de clima frío.

Específicamente ya están definidas algunas áreas susceptibles a este fenómeno en Colombia, estas son: el altiplano Cundiboyacense, sectores del norte de la cordillera oriental (los Santanderes) de especial interés para este estudio, los altiplanos de Túquerres e Ipiales en Nariño y el Paletará al sur occidente del país. Sin embargo, hasta el momento no está claro si la frecuencia de los eventos de las heladas aumentará o disminuirá para condiciones actuales o climáticas futuras.

Teniendo en cuenta las variables hidroclimatológicas que favorecen las heladas como: vapor de agua, suelo, vegetación, viento y nubosidad; en este trabajo evaluaremos el riesgo de heladas a partir del análisis exploratorio de los datos meteorológicos históricos de las estaciones del IDEAM, cubriendo el área de la cordillera Oriental en los departamentos de Santander y Norte de Santander, dado que poco se ha explorado este fenómeno en esta zona.



Mapa 1. Ubicación de las estaciones de la Red Nacional de Heladas en Colombia.  
Fuente: (IDEAM, 2012).

A partir de este estudio se espera conocer el estado de la Red de Heladas y su información en el nororiente colombiano como base de la generación de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad respecto al fenómeno y reducir los impactos que este puede ocasionar en el sector agrícola en esta región.

Palabras clave: Heladas; Colombia; Impacto; Análisis exploratorio.

## 1. INTRODUCCIÓN:

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

¿Es posible definir un indicador de riesgo de heladas a partir de un análisis exploratorio de la información hidrometeorológica histórica disponible?

La helada es un fenómeno limitante para la producción agrícola en el territorio nacional. Una buena parte de las áreas agro-productivas están localizadas en zonas que superan los 2500 msnm, estas son despensas de cultivos como la papa, cebolla, cereales y flores entre otros. Temperaturas iguales o inferiores a los cero grados Celsius pueden llegar a afectar a las

plantas, generando grandes pérdidas económicas en el sector agrícola. En los estudios oficiales del IDEAM 2008 y 2012 sobre el fenómeno de las heladas, poco se ha explorado en la ocurrencia del fenómeno sobre el norte de la cordillera oriental en los departamentos de Santander y Norte de Santander.

En Santander en lo corrido del año 2020 en el páramo de Berlín se han visto temperaturas de cero grados que han acabado cultivos de papa, cebolla y avena. Meses de trabajo han quedado frustrados. Las afectaciones económicas ascienden a los \$60 millones por cosecha y lo poco que se rescató tuvo que ser vendido a bajos precios generando grandes pérdidas a los agricultores de la zona.

Adicionalmente, existe poca literatura sobre la caracterización del fenómeno en la Zona Intertropical de América del Sur y que defina, a partir de las evidencias de cambio climático, cuáles serán los escenarios futuros de este fenómeno y sus impactos potenciales.

### 3. OBJETIVOS:

#### Objetivo General

Realizar el análisis Exploratorio de los Datos Meteorológicos relativos a las variables que favorecen los fenómenos de Heladas al norte de la cordillera Oriental de Colombia.

#### Objetivos Específicos

- Revisión bibliográfica sobre el fenómeno de heladas en la zona intertropical de América del Sur.
- Consecución de la información y análisis de consistencia de datos Hidro climatológicos y físicos.
- Realizar el análisis exploratorio de los datos y proponer un análisis de escenarios prospectivos.

### 4. REFERENTE TEORICO:

Históricamente en zonas de montaña de la región Andina se presenta una mayor probabilidad de ocurrencia de heladas meteorológicas para los meses de diciembre, enero y febrero. Este período hace parte de la temporada de menos lluvias en gran parte de la región. En los gráficos se puede observar lo dicho anteriormente en

las estaciones de Silos y Tona respectivamente.

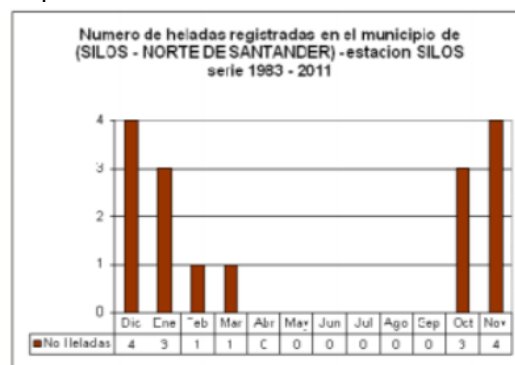


Grafico 1. Número de heladas por mes en el municipio de Silos en el departamento de Norte de Santander (periodo 1983 – 2011). Fuente: (IDEAM, 2012).

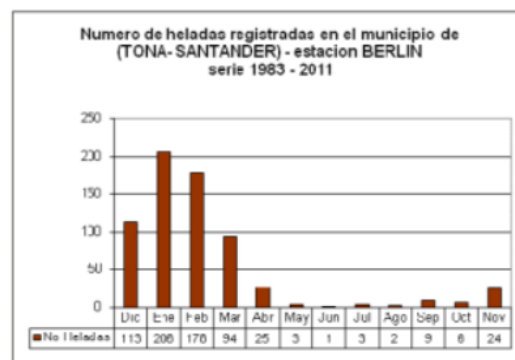


Grafico 2. Número de heladas por mes en el municipio Tona en el departamento Santander (periodo 1983 – 2011). Fuente: (IDEAM, 2012).

En relación con los efectos externos que causan las heladas en las plantas, la formación de una capa de hielo cristalino en forma de agujas o plumas sobre la superficie de las hojas ocasionan debilitamiento de la actividad funcional reduciéndose entre otras cosas las acciones enzimáticas, la intensidad respiratoria, la actividad fotosintética y la velocidad de absorción del agua. Existe un desplazamiento de los equilibrios biológicos frenándose la respiración, fotosíntesis, transpiración, absorción de agua y circulación ascendente. Finalmente se produce la muerte celular y la destrucción de los tejidos.

Desde el punto de vista meteorológico el fenómeno de la “Helada” se caracteriza por la ocurrencia de temperaturas iguales o inferiores a los 0°C a una altura de 2 metros sobre la superficie del suelo. Entre los factores meteorológicos que favorecen el desarrollo de las heladas están: la temperatura del aire, nubosidad, viento,

humedad del aire y uso del suelo y la topografía. Las heladas a su vez, se pueden clasificar según su origen como: heladas por advección o heladas por radiación. Por lo general la helada que se presenta principalmente en el país es la helada por radiación, esta helada se divide a su vez en la helada blanca y la helada negra.

La helada blanca es la de mayor ocurrencia en nuestro medio y se produce a partir de gotas de rocío de la humedad del aire, entonces forma hielo en forma de agujas en la superficie de las hojas dando origen a la escarcha y principalmente afecta a cultivos como flores, papa, maíz y hortalizas de clima frío. En la helada negra no hay forma de rocío o escarcha, las plantas sufren quemaduras en sus tejidos lo cual causa un efecto mucho más perjudicial. En Colombia es más usual que ocurra la helada blanca ya que para se produzca este fenómeno la humedad absoluta del aire debe ser lo suficientemente elevada y se han adelantado algunos estudios como Gómez & Triana (2012).

## 5. METODOLOGIA:

Se realizará un análisis exploratorio de los datos meteorológicos en las estaciones IDEAM (Berlín, Silos e Iser Pamplona) ubicados en los departamentos de Santander y Norte de Santander.



Mapa 2. Ubicación de las estaciones Berlín, Silos e Iser Pamplona de la Red Nacional de Heladas en Colombia.

Fuente: (IDEAM, 2012).

El análisis exploratorio de este estudio estará enfocado en la definición de un indicador de riesgo de heladas con los datos meteorológicos históricos de las estaciones del IDEAM, los estadísticos descriptivos de las series cubriendo el área de la cordillera Oriental en los departamentos de Santander y Norte de Santander.

Adicional, se propone la implementación de algunas metodologías de análisis de

frecuencia para series de extremos anuales. La variable de estudio será la temperatura mínima, mediante la función de distribución de probabilidad de valores extremos GEV (Valor Generalizado de Extremos).

## 6. RESULTADOS PARCIALES:

Como primer resultado se encontró que la Red de Heladas se encuentra activa y en proceso de acoplamiento con los nuevos sistemas de radar meteorológico. De la red de estaciones hidrometeorológicas que hasta el momento funcionan y hacen parte de la red, no toda la información necesaria para nuestro estudio se encuentra con disponibilidad en el portal del IDEAM. Se espera que este estudio sirva como base para pensar en la generación de estrategias que busquen la reducción de la vulnerabilidad a las heladas para el pequeño agricultor en la región debido a la desinformación del pronóstico.

A partir de este estudio se espera conocer la información recolectada por la red de heladas del estado de variables tales como precipitación, temperatura mínima, temperatura máxima que nos sirven para observar el comportamiento del fenómeno y cuales son sus óptimas condiciones para que esto ocurra sabiendo que la mayor ocurrencia se encuentra a final de año y a comienzo de año en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre cuando nos encontramos en verano.

A partir de las series de mínimos de temperatura anuales se propone utilizar la GEV (función de distribución de valores extremos para el análisis. Esta consiste en modelizar los siniestros que exceden un determinado umbral dando un paso más en el análisis de riesgos.

Para este fin fue utilizada la distribución Generalizada de Valores Extremos (GEV) ampliamente utilizada en el estudio de extremos hidrometeorológicos. Sean  $\{X_1, \dots, X_n\}$  variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas; el máximo valor  $M_n = \max. \{X_1, \dots, X_n\}$  converge con la siguiente distribución:

$$GEV(x, \mu, \sigma, \xi) = \exp \left\{ - \left( 1 + \xi \left[ \frac{x - \mu}{\sigma} \right] \right)^{-\frac{1}{\xi}} \right\}$$

Ecuación 1

Donde:

$$1 + \xi \left[ \frac{x - \mu}{\sigma} \right] > 0$$

El parámetro  $\mu$  se corresponde con la localización,  $\sigma$  con la escala y  $\xi$  con la forma o índice de cola (indica el tamaño de la cola de la distribución). Cuando el índice es 0, la distribución corresponde con una distribución de Gumbel, cuando es negativo con una Distribución de Weibull y cuando es positivo con una Distribución de Frechet.

## 7. CONCLUSIONES:

Se puede concluir parcialmente de este estudio que la falta de información de la Red de Heladas es una limitante para el proyecto, gran parte de la red no cuenta con información de fácil acceso y/o actualizada para nuestra investigación. Sin embargo, la implementación de nuevos sistemas y tecnologías de monitoreo del clima como los radares meteorológicos que se encuentran en Barrancabermeja, Bogotá, Carimagua, Corozal, Guaviare, San Andrés, Tablazo y Munchique permiten acceder a información de previsión. Futuros desafíos consisten en analizar y construir información útil para prevenir y enfrentar los impactos de las heladas a partir de datos de radar.

La participación en el primer congreso internacional de ingeniería civil y IV simposio innovar para crecer con la presentación de poster fue de gran ayuda para dar a conocer el avance del proyecto semillero en donde recibimos buenas observaciones para aplicar y mejorar el desarrollo del mismo.

## 8. BIBLIOGRAFIA:

Gómez, O. C. G., & Triana, C. F. T. (2012). IDEAM, Subdirección de Meteorología: Actualización Nota técnica sobre heladas 2012. Retrieved from: [www.documentacion.ideam.gov.co](http://www.documentacion.ideam.gov.co)

Jaramillo-Robledo, A. (2005). Las Heladas. In *Clima Andino y Café en Colombia* (Federación, pp. 158–161). Colombia.

Márquez, R., González, Y., & Hurtado, G. (2008). Las heladas en Colombia. IDEAM. Retrieved from <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21147/NotaTecnicaHeladas.pdf/f41ceadf-5c88-4a60-bf77-ec1849abf747>

Rafiuddin, M., Ahmed, A. U., & Kolli, R. K. (2007). Calibration of PRECIS in employing future scenarios in. *International Journal of*

*Climatology*, 27(October 2006), 349–356. <https://doi.org/10.1002/joc>

Salas, J., & Obeysekera, J. (2014). Revisiting the Concepts of Return Period and Risk for Nonstationary Hydrologic Extreme Events. *Journal of Hydrologic Engineering*, 19(March), 554–568.

Sgubin, G., Swingedouw, D., Dayon, G., García de Cortázar-Atauri, I., Ollat, N., Pagé, C., & van Leeuwen, C. (2018). The risk of tardive frost damage in French vineyards in a changing climate. *Agricultural and Forest Meteorology*, 250–251(December 2017), 226–242. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.12>.

Sakai, A., & Larcher, W. (2011). *Mechanisms of Frost Survival*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-71745-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-71745-1_4)

# CONTROL ELECTRÓNICO INALÁMBRICO DE VIDEOJUEGO PARA REHABILITACIÓN DE MARCHA EN NIÑOS

Álix Andrea Angarita Castillo, alix.angarita.2013@upb.edu.co  
Docente Asesor Sergio Alexander Salinas, sergio.salinas@upb.edu.co  
Programas Sistemas e Informática, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, Seccional Bucaramanga

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Los pacientes con problemas de neurodesarrollo deben realizar procesos de terapia de marcha para ganar movilidad en las extremidades inferiores y masa muscular, sin embargo, estos procesos normalmente son extenuantes principalmente para los niños. Por ello, diferentes autores han desarrollado investigaciones que demuestran las ventajas que tiene usar videojuegos controlados por los pacientes. Estas ventajas van desde la motivación por realizar las terapias hasta la disminución del dolor, pasando por el incremento de tiempo que soporta el paciente en dichas terapias. Además, el uso de estos videojuegos permite la extracción de datos de la marcha del paciente. Es así como este proyecto busca desarrollar un control electrónico inalámbrico para un videojuego de rehabilitación de marcha obteniendo información sobre ésta.

El trabajo hace parte de un proyecto de investigación del grupo al que pertenece el semillero e involucra la adaptación de un videojuego llamado "El camino del príncipe Korak", desarrollado como proyecto de grado por un egresado de la facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática en la UPB Bucaramanga. Sin embargo, este videojuego se controla con el teclado o sensores alámbricos. Es por ello que se desea saber si el videojuego se puede controlar con sensores inerciales inalámbricos y que además permitan extraer información sobre la calidad de la marcha del usuario.

Palabras clave: Sensores inerciales, Rehabilitación de marcha, Videojuegos.

### 1. INTRODUCCIÓN:

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

El proyecto del grupo de investigación ha demostrado la usabilidad del sistema inercial para medir parámetros temporales de marcha humana al colocar los sensores en los tobillos del usuario. Por otro lado, el videojuego "El camino del príncipe Korak", se elaboró específicamente para procesos de rehabilitación de marcha en pacientes con trastorno de neurodesarrollo. Actualmente, el juego es controlado por medio del teclado o por sensores inerciales alámbricos colocados en los tobillos del paciente, pero esto genera incomodidad y por ello se propone usar sensores inalámbricos que se puedan colocar incluso sobre el zapato.

El desarrollo del control inalámbrico permitiría que los pacientes puedan sentir mayor confort, comparado con el sistema de sensado alámbrico el cual incomoda en algunas situaciones el proceso de marcha natural al hacer uso del videojuego.

### 3. OBJETIVOS:

#### Objetivo general

Desarrollar un control inalámbrico del videojuego "El camino del príncipe Korak" por medio de sensores inerciales que brinde una mayor comodidad y usabilidad de este a los pacientes.

#### Objetivos específicos

- Capturar las señales del giroscopio de al menos dos sensores inerciales inalámbricos y relacionarlos con los gestos de marcha humana.
- Integrar las señales de los sensores con el videojuego, de tal forma que se pueda controlar el movimiento del avatar usando la información extraída de los sensores.

### 4. REFERENTE TEORICO:

La marcha humana es el desplazamiento sobre dos pies y consiste en un ciclo de

acciones alternas y uniformes. Cada persona tiene un patrón de marcha propio según varios factores, sobre todo físicos (Collado, 2003), por lo que es posible hacer un diagnóstico y caracterizar a partir de su patrón específico.

La marcha está dividida en dos fases: balanceo y soporte, siendo el balanceo el 62% del ciclo total (Daza, 2007). El soporte es el período durante el cual un pie hace contacto con el suelo transfiriendo la carga corporal hacia el otro pie. El balanceo por otro lado ocurre mientras se realiza la elevación de un pie para que ocurra el desplazamiento (Daza, 2007).

Existen parámetros temporales y espaciales que se pueden extraer de la marcha a través de todo el ciclo, algunos de ellos son: período de paso o el intervalo de tiempo entre el contacto inicial de un pie y el mismo evento del otro (Daza, 2007) y cadencia o frecuencia de paso que se mide como el número de pasos por unidad de tiempo (Osorio & Valencia, 2013). Espacialmente se pueden medir la longitud de paso y longitud de zancada, siendo en el caso del paso la distancia lineal en metros que se desplaza el cuerpo desde cuando ocurre un evento en un pie hasta el mismo evento en el otro pie y en el caso de la zancada la distancia de dos eventos iguales en el mismo pie. También se puede medir el ancho del paso como la distancia entre los pies desde puntos iguales, el ángulo de paso como el ángulo que forma el pie con el eje de desplazamiento y la velocidad que corresponde a la distancia lineal desplazada por unidad de tiempo.

La medición de los parámetros y diagnóstico de la marcha se realiza mediante ejercicios repetitivos donde se camina sobre un espacio amplio sin ninguna interferencia que pueda alterar el patrón de marcha mientras se hace la medición de variables como la aceleración y la velocidad angular en diferentes puntos desde la cadera hasta los pies del sujeto usando sensores o con el uso de marcadores y sistemas basados en video.

Los sensores inerciales o IMU son bastante frecuentes para la adquisición de datos de la marcha y existen sistemas comerciales

como el APDM Opal (APDM, s.f.), Shimmer (SHIMMER, s.f.), BTS GWalk (BTS Bioengineering, s.f.) que ubican dispositivos con sensores integrados en el cuerpo humano dando un reporte de los parámetros medidos. Se han realizado también múltiples prototipos utilizando estos sensores como el trabajo titulado “Sistema para la medición de parámetros de tiempo de la marcha humana” desarrollado en la UPB (Vargas L. J., 2017), demostrando la factibilidad de los sistemas basados en IMU para la medición de la marcha humana y presentando múltiples ventajas respecto a sistemas basados en otro tipo de medición.

## **5. METODOLOGIA:**

El proyecto tiene dos etapas que permiten la consecución de los objetivos. En primer lugar, se realizará la adquisición y extracción de los datos de los sensores inerciales inalámbricos según sea necesario para la correcta caracterización de la marcha humana. En una segunda etapa y con metodologías de desarrollo de software se hace la revisión del videojuego propuesto y desarrollado previamente en la UPB y se levantan los requerimientos de actualización y adaptación del videojuego según el hardware utilizado.

Finalmente, con una versión estable del videojuego y su comunicación con los sensores inerciales inalámbricos para la captura de la marcha humana, se realizarán pruebas consensuadas sobre un grupo de sujetos. Se requiere un diseño previo del experimento para la toma y registro de los datos.

Como metodología de evaluación de desempeño se diseñará y aplicará una encuesta para la valoración de la percepción de los usuarios sobre el sistema.

## **6. RESULTADOS:**

Como se planteó en los objetivos del proyecto se priorizó la comunicación de los sensores inerciales inalámbricos con el videojuego o al menos, en una etapa inicial, con el motor de desarrollo de videojuegos Unity en el cual se ha desarrollado el videojuego base de este proyecto. Los sensores utilizados son IMU de 9 ejes,

ofrecidos comercialmente por la empresa LPMS Research. Estos tienen conexión bluetooth incorporada que permiten el enlace de estos dispositivos por el equipo que ejecuta el videojuego.

Una vez se ha logrado una familiarización con los sensores, los datos que capturan y el estándar de comunicación bluetooth, se hizo uso de una librería de software ofrecida por el fabricante de estos dispositivos que facilita métodos

## 7. CONCLUSIONES:

Los sensores inerciales Bluetooth de LPMS han permitido la captura de señales del giroscopio para controlar un objeto virtual en el entorno Unity3D, con lo cual ya se tiene un primer control inalámbrico para el juego. El siguiente paso será la integración del movimiento generado por el sensor con el avatar del videojuego original.

## 8. BIBLIOGRAFIA:

APDM, W. T. (s.f.). The OPAL, a research-grade wearable sensor built for ultimate control. Recuperado el abril de 2019, de APDM: <https://www.apdm.com/wearable-sensors/>.

BTS Bioengineering. (s.f.). G-Walk. Recuperado el abril de 2019, de <https://www.btsbioengineering.com/products/g-walk-inertial-motion-system/>

Collado, S. (2003). Análisis de la marcha humana con plataformas dinamométricas. Biociencias.

Daza, J. (2007). Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. Examen de Marcha. Editorial Médica Panamericana.

Osorio, J., & Valencia, M. (2013). Bases para el entendimiento del proceso de la marcha humana. Archivos de medicina, 88-96.

Parra, B. d. (2017). Desarrollo de un videojuego serio como herramienta interactiva para la medición de la marcha.

Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

SHIMMER, D. i. (s.f.). Products. Recuperado el abril de 2019, de Shimmer sensing: <http://shimmersensing.com/products/>

Vargas, L. J. (2017). Sistema para la medición de parámetros de tiempo de la marcha humana. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

Vargas, L., Caicedo, P., Salinas, S. A., Sierra, W., & Rodríguez, L. (2017). Protocolo de evaluación de un sistema para la medición de parámetros de tiempo de la marcha humana. IX Congreso Iberoamericano de Tecnología de Apoyo a la Discapacidad (págs. 32-39). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito



# ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO DE CONSUMO A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DEL CULTIVO DE LA PIÑA (ANANAS COMOSUS) EN LA REGIÓN LA CUENCA LA ANGULA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER

Gabriel Manuel Galindo, gabriel.galindo.2015@upb.edu.co

Diego Luis Díaz Lizarazo, diegoluisd5@hotmail.com

Docente Urbano Eliecer Gómez, urbano.gomez@upb.edu.co

Docente Sandra Natalia Correa, sandra.correa@upb.edu.co

Programas: Ingeniería de Sistemas e Informática, Ingeniería Ambiental, Seccional Bucaramanga

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En el municipio de Lebrija, Santander, se cultiva la piña (ananas Comosus) a niveles de producción por hectárea; actualmente existe una problemática al momento de finalización del ciclo productivo de este producto, debido a que la cantidad de residuo agrícola que se genera es abundante. Al momento de remover el residuo de piña del suelo se deben usar quemas químicas y físicas, lo cual genera un impacto ambiental negativo para la tierra en donde se cultiva y reduce la vida media de la fertilidad del suelo. El presente estudio evaluará las variables económicas y ambientales de la región que tienen relevancia en el cultivo de la piña.

Entre los resultados se evaluaron las zonas de cultivo de piña, según su cercanía, debido a que al momento de la recolección de residuo este es un factor logístico de relevancia, y se determinó que el estudio se realizará en las veredas de Santo Domingo y San Gabriel. Adicionalmente se hizo un diagnóstico con base en las entidades y la información recolectada, donde se toman como fuentes principales el Plan de Desarrollo de Girón y el de Lebrija, además de los informes presentados por la CDMB de la región y datos económicos del DANE y del Ministerio de Agricultura. Por último, se definieron las variables que se utilizarán para realizar el diagrama de influencias y poder identificar cuáles generan un mayor impacto dentro de la cadena de suministro de la piña en la región.

Mediante este estudio se determinaron los diferentes factores predominantes de la región y qué alternativa de aprovechamiento de los residuos de la piña es más adecuada según criterio económico-ambiental.

Palabras clave: Cultivo de piña, residuos de cultivo, diagrama de influencias, variables impacto ambiental y económico.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La investigación que actualmente está en desarrollo se ubica en Lebrija, un municipio ubicado en el departamento de Santander que se ha destacado por sus extensos cultivos de piña y es conocida popularmente como 'La capital Piñera de Colombia'. Para el municipio de Lebrija y Santander, la piña es significativa para el ámbito económico y es el sustento de muchas familias de la región.

Generalmente, por el cumplimiento en los requerimientos de los comercializadores y clientes, después de la segunda cosecha o la tercera se hace un proceso de retiro de la planta de la piña en el cultivo porque la cosecha no cumple con las especificaciones y no es rentable para los agricultores y se inicia un nuevo ciclo productivo.

En el proceso de retiro de la piña, los residuos agrícolas deben tener un tratamiento especial debido a que pueden ser proliferantes de moscas de ganado (*Stomoxys calcitrans*) y se utilizan diferentes métodos que son altamente nocivos para el medio ambiente (Banacol). Hay que resaltar que la piña es uno de los cultivos que más residuos orgánicos generan y es altamente problemático para los agricultores.

Según el plan de desarrollo de Lebrija 2016-2019, en el municipio de estudio se encuentra con 3350(ha) de área cosechada de piña (*Ananas comosus*) por lo que se está generando una problemática ambiental y actualmente no hay una alternativa en la

zona al tratamiento convencional en el manejo de los residuos que sea una solución y que se pueda generar un valor agregado a los residuos.

Teniendo en cuenta lo anterior expuesto, la presente investigación busca establecer las variables que afecten en el ámbito económico y ambiental del cultivo para el desarrollo de criterios en la elección de las alternativas, así mismo, la definición de la zona de estudio en el municipio de Lebrija y una valoración de las fuentes primarias y secundarias en la información disponible sobre los residuos agrícolas del cultivo de la piña en la región.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:**

Actualmente existe una problemática al momento de finalización del ciclo productivo de la piña debido a la cantidad de residuo que se genera. Al momento de removerlo del suelo, se deben usar quemaduras químicas y quemaduras físicas, lo cual genera un impacto ambiental negativo para la tierra en donde se cultiva, reduciendo la vida media de la fertilidad del suelo. Así mismo, este procedimiento genera un sobre costo para los agricultores e impacta en la competitividad de los agricultores de este producto.

Santander es uno de los departamentos líderes en la producción y exportación del cultivo de la piña (DANE, 2016) especialmente en la región de Lebrija (Alcaldía de Lebrija, 2016) y también en Girón, que en los últimos años ha tenido un crecimiento con este cultivo, llegando también a ser predominante en la zona (Girón, 2016). Entre sus características es considerado como un cultivo permanente (cultivos que tienen una duración mayor a 2 años), teniendo en cuenta que la piña tiene una duración entre 15 y 24 meses para dar su primera cosecha y las posteriores entre 15 a 18 meses. Después de su segunda o tercera cosecha se finaliza el ciclo productivo ya que después de dos cosechas no vuelve a sacar un fruto que cumpla con la calidad esperada en los comerciantes. Se debe retirar las plantaciones que se transforman en residuos agrícolas para

comenzar un nuevo ciclo en la tierra. (Marín, 15 de julio de 2016).

Es común que en diferentes cultivos una solución práctica es crear grandes arrumes del material que según su tipo, se van descomponiendo para usarse de abono, o secarse y que en la mayoría de los casos se deshace por sí sola (ICA, 2009). Sin embargo, a diferencia de los demás tipos de cultivos, las propiedades de la piña no lo permiten porque son potenciales para la proliferación de insectos, entre los que se encuentra la mosca del ganado (*Stomoxys calcitrans*) (PIÑA, 2011) que como su nombre lo indica, afecta principalmente al ganado y puede llegar a ser portador de enfermedades por lo que puede terminar en un problema sanitario si no se le controla. Por otro lado, las características del material hacen difícil su uso (RepCar, 2009). El tratamiento convencional para este tipo de material vegetal es un proceso que inicia con la aplicación de herbicidas (quemadura química) y posteriormente una quemadura física, terminando con el paso de una trituradora para el inicio de un nuevo ciclo de producción (Banacol).

El tratamiento convencional para este tipo de residuos afecta negativamente el terreno de su cultivo; la aplicación de los herbicidas, la quemadura física y su trituración perjudican la fertilidad del suelo y acortan su vida media, además de afectar fuentes hídricas aledañas y el aire en la zona. A esto hay que agregarle el elevado costo de los productos y de los agroquímicos en general, en los últimos años la problemática con este cultivo se ha vuelto un tema relevante en la región (Banacol).

Se debe tener en cuenta que por cada hectárea de piña (*Ananas comosus*) quedan entre 200 y 250 toneladas de residuos orgánicos que no se les ha dado un uso o manejo y que pueden llegar a ser una oportunidad para su uso y añadir un valor agregado que beneficie a todos los actores relacionados a la economía que genera la piña. (Orinoquía, 2014).

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, se requiere evaluar el impacto económico y ambiental mediante variables para el aprovechamiento de este

tipo de residuos y que se puedan sintetizar en un diagrama de influencias que permita comprender e identificar todos los elementos en la problemática y solución propuesta en la investigación.

Además, con base en la información del plan de desarrollo Lebrija 2016-2019, el crecimiento del sector del cultivo de piña aumentó de 4050ha a 6345ha, lo que equivaldría a un crecimiento del 56,57% a causa de la adopción de la piña Gold.

### 3. OBJETIVOS:

#### Objetivo General:

Establecer las variables de la evaluación del impacto económico y ambiental para el aprovechamiento de los residuos agrícolas del cultivo de la piña (*Ananas Comosus*), en los de Lebrija.

#### Objetivos Específicos:

- Establecer la zona de muestreo del cultivo de piña para definir el área de estudio para el aprovechamiento de los residuos.
- Diagnóstico de la información disponible de los residuos agrícolas del cultivo de la piña (*Ananas Comosus*) en base a fuentes primarias y secundarias evaluadas.
- Determinar las variables económicas y ambientales para elegir las más relevantes dentro de la cadena de suministro de la piña en la región por medio del diagrama de influencias.

### 4. REFERENTE TEORICO:

*Cultivo de la piña y características:* hay indicios de que la piña (*Ananas Comosus*) tiene su origen entre Brasil y Paraguay. En Colombia, los cultivos de piña se distribuyen principalmente en los departamentos del Valle, Risaralda, Santander y Cauca. La taxonomía de la piña es del reino Vegetal, la clase es Magnoliopsida del orden de Bromeliales, Familia Bromeliaceae, Género *Ananas* y especie *A.comosus*. (Serrato, 2016).

*Características de los residuos de la piña:* entre las características de los residuos de los cultivos agrícolas en Santander se destacan la poda de la piña que cuenta con ofertas de 1481 kt/año como se puede observar en la tabla 1 y también cuenta con un alto potencial energético de 4062 TJ/año. La piña tiene un rendimiento de 44,6 t/año, el potencial calórico de la piña varía respecto a sus partes, el de la cáscara es de 11901.47 kJ/kg, el corazón tiene una proporción de 13589.11 kJ/kg, para el descarte es de 10205.12kJ/kg y la poda es de 38053.02 kJ/kg. Con relación a los cultivos comunes en Santander, la piña se destaca en su oferta de residuos agrícolas, y así mismo en su potencial energético y calórico. Por lo tanto, el residuo agrícola de la piña cuenta con propiedades relevantes para generar una utilización de ellos. (Arnold Solano, 2014).

Tabla 1. Característica del cultivo Piña y biomasa seleccionada

Municipio	Cultivo	Residuo	Tipo de residuo	Área cosechada (ha)	Producción principal (t/ha/año)	Rend. (t/ha)	Pt (kcal/kg)	Oferta residuos (kt/año)
Lebrija	Piña	Descarte	RAI	7.527,00	239,13	31,76	0,02	4,78
		Cáscara	RAI				0,13	31,09
		Corazón	RAI				0,10	23,91
		Poda	RAC				3,10	1481,54

*Diagrama de influencia:* en su forma más simple un diagrama de influencia es una herramienta de apoyo comprendiendo una serie de nodos ligados. Hay varias convenciones acerca de la forma y color de los nodos, pero el diagrama de influencia básico comprende flechas y tres formas.

Se diferencian de los diagramas de red en que las flechas no representan dependencias o flujo del tiempo, ellas son puramente indicadores de influencia. El proyecto busca la apropiación de los Sistemas de Información para el Apoyo en la Toma de Decisiones (DSS) Dinámica de Sistemas (praxisframework.org, 2014).

*Cadena de suministro:* una cadena de suministro es el conjunto de actividades, instalaciones y medios de distribución necesarios para llevar a cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. Esto es, desde la búsqueda de materias primas, su posterior transformación y hasta la fabricación, transporte y entrega al consumidor final. (Roldán, 2019).

## 5. METODOLOGIA:

El presente estudio se realizó en tres fases en donde se establecerá la zona de muestreo del cultivo de piña en una zona de Lebrija. En la segunda fase se estableció un análisis del diagnóstico de la información disponible de los residuos agrícolas del cultivo de piña y en la última fase se determinarán las variables económicas y ambientales para poder evaluar las alternativas de aprovechamiento de los residuos agrícolas.

Fase 1. Establecer la zona de muestreo de los residuos agrícolas del cultivo de la piña. En la primera etapa se identificaron alternativas de aprovechamiento de los residuos agrícolas de la piña (Ananas Comosus) a través de fuentes primarias y secundarias de información disponibles en las bases de datos académicas que habilita la Universidad Pontificia Bolivariana y bases de datos disponibles para público en general relacionadas con el tema. Se recolectó información de fuentes secundarias como la CDMB, el Plan de Desarrollo de Lebrija, Ministerio de Ambiente entre otros sobre el lugar de estudio y, asimismo, de otras fuentes como de centros académicos y de investigación que han trabajado en el tema de estudio. Con esta información se estableció un diagnóstico de los cultivos encontrados en la zona específica de la cuenca la Angula.

Fase 2. Diagnóstico de la información disponible de los residuos agrícolas del cultivo de la piña (Ananas Comosus). Después de tener la información de fuentes primarias y secundarias se seleccionaron las alternativas de aprovechamiento del cultivo de piña que se hayan ejecutado en ambientes y/o escenarios similares a la región de estudio y que sean realizables considerando el contexto del municipio de Lebrija.

Fase 3. Determinación de las variables económicas y ambientales para elegir las alternativas de aprovechamiento de los residuos de piña. El presente estudio es de enfoque mixto por la confluencia de datos cualitativos y cuantitativos referentes a la determinación y desarrollo del diagrama de influencias y estudio de la zona en términos

económicos y ambientales, de manera correspondiente.

El tipo de investigación es descriptivo porque finalmente se quiere especificar cuáles son las relaciones entre variables más significativas de la cadena de suministro en la región.

## 6. RESULTADOS:

La selección de zonas para muestreo: para delimitar el área de muestreo se recolectó información de las 64 veredas de la región de Lebrija donde se preseleccionaron 9 zonas por donde recorre el cauce de la quebrada la Angula: vereda San Cayetano, vereda La Esmeralda, vereda Canfabrio, vereda Betania, vereda Marchadores, vereda La Laguna, vereda Santo Domingo, vereda San Gabriel, vereda Motoso (Girón).

Además, se delimitó debido al tamaño de este estudio a dos veredas las cuales serán Santo Domingo y san Gabriel.

Con la selección de las veredas para el muestreo, posteriormente se verificaron entidades que contienen información del cultivo de la piña y se hizo una descripción de la información de cada una identificando la información primaria y secundaria del desarrollo de este proyecto en curso.

### **Resultados y análisis de la fuente de información secundaria**

*Información climatológica:* Se debe recolectar la información secundaria de estaciones climatológicas por medio del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), donde se extraerá la información de temperatura, humedad relativa, evaporación y caudales de la quebrada la Angula.

*Información descriptiva del uso y cobertura del suelo:* los datos del uso del suelo y su cobertura se basarán en los documentos del POMCA de la cuenca y en informes reportados por la CDMB durante los últimos años. De acuerdo con la información recolectada se hará una delimitación preliminar de la zona en la cual se enfocará el estudio.

*Actualización de mapas de cobertura de suelo:* Se realizan vuelos con un vehículo aéreo no tripulado para obtener fotografías aéreas actualizadas de zonas candidatas a significativas de la cuenca.

*Alcaldía de Lebrija:* Plan de ordenamiento, manejo y desarrollo sostenible de las cuencas de los ríos Cáchira, San Alberto y Lebrija medio. Diciembre de 1996 a noviembre de 1997.

*Semillero de investigación prospectiva energética de Colombia:* Proyecto de investigación y tesis de grado de maestría del ingeniero Carlos Arenas: Estimación de la huella hídrica que se genera a partir de la producción agrícola del cultivo más predominante en la zona alta de la cuenca la angula-municipio de Lebrija.

*Alcaldía de Girón:* Se revisaron el plan de Ordenamiento Territorial de Girón, Santander. Noviembre de 1999 a febrero de 2000 y el Plan de Desarrollo del municipio de Girón, Santander. Agosto de 1999 a octubre de 1999.

Para el proceso de decisión de las variables que entrarán en investigación, se definirán según la relevancia en la cadena de suministro de la piña en la región de Lebrija, Santander. Finalmente se realizará un diagrama de influencias para determinar las relaciones entre variables y entender del sistema cuáles son los niveles de relevancia.

*Variables económicas y ambientales para elegir las alternativas de aprovechamiento de los residuos de piña:* Dentro de las variables económicas se establecieron como variables de flujo las siguientes: El PIB departamental a nivel sectorial, la inflación, el consumo, la inversión, la tasa de natalidad regional.

Las variables stock serán: la riqueza regional, la deuda pública, la población urbana y rural de la región.

Para las variables ambientales, se clasificaron según las características del medio ambiente que se presenta en el grupo

de agua, aire y suelos de la zona de Lebrija, específicamente en las veredas preseleccionadas.

- Para Agua se deberá calcular el impacto a partir del nivel de contaminación provocado por la problemática ambiental en el tratamiento de los residuos agrícola como los herbicidas en los recursos hídricos de la región.
- En el aire, el nivel de emisiones de la quema físicas de los residuos.
- En los suelos el nivel de reducción de la fertilidad en el suelo por los agroquímicos y los otros métodos en el cultivo de la piña, así mismo el nivel de contaminación en el suelo por estos productos.

## 7. CONCLUSIONES.

El presente estudio demostró que existen zonas de alta prioridad para realizar el estudio como lo fueron la vereda de Santo Domingo y San Gabriel.

El diagnóstico de la información disponible de los residuos agrícolas del cultivo de la piña (*Ananas Comosus*), demostró que está desactualizada, pero permite un análisis preliminar, permitiendo resultados como información descriptiva del uso y cobertura del suelo, actualización de mapas de cobertura de suelo y utilización del plan de desarrollo de Lebrija, obtenido en la alcaldía de Lebrija.

Algunas variables económicas y ambientales fueron analizadas para elegir las alternativas de aprovechamiento de los residuos de piña como el PIB departamental a nivel sectorial, la inflación, el consumo y la inversión. Las variables ambientales que se requieren para elegir alternativas de aprovechamiento de residuos están definidas en los recursos naturales como suelo, agua y aire.

Es importante recordar que este proyecto está en la fase 1, el avance del proyecto no permite generar conclusiones definitivas.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

<https://www.redalyc.org/pdf/4115/411534392005.pdf>

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47722013000100005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722013000100005)

Alcaldía de Lebrija. (2016). Plan de Desarrollo 2016 - 2019. Lebrija. Arnold Solano, C. M. (2014).

Caracterización de los residuos de cultivos agrícolas de aguacate, arracacha, frijol, guayaba y piña producidos en Santander, Colombia. Bucaramanga: UIS.

Banacol. (s.f.). Manual de buenas prácticas agrícolas para la producción de piña en Costa Rica.

DANE. (2016). Principales características del cultivo de la Piña (*Ananas comosus* L.). Bogotá.

Girón, A. d. (2016). Plan de Desarrollo de Girón.

ICA. (2009). Mis Buenas Prácticas Agrícolas. Obtenido de [https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-](https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspx)

[https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-](https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspx)

[Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspx](https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspx)

Orinoquía, T. d. (2014). Aprovechamiento residuos biomasa de producción de piña (*ananas comosus*) para municipio de aguazul Casanare.

PIÑA, P. (2011). Guía Práctica de diagnóstico de la mosca del establo.

Praxisframework.org. (11 de august de 2014). Obtenido de <https://www.praxisframework.org/es/library/influence-diagrams>

RepCar. (2009). Evaluación del impacto ambiental generado por la eliminación del rastrojo. Santander.gov. Obtenido de

Planeación, gestión y control: <http://www.lebrija-santander.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Res%C3%BAmen%20EOT%20final.pdf>

Roldán, P. N. (25 de 03 de 2019). economipedia. Recuperado el 7 de 02 de 2020, de

<https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-suministro.html>

SERRATO, J. I. (2016). Establecimiento y manejo de un cultivo de piña en la sede de la asociación de ingenieros agrónomos de Villavicencio: Universidad de los Llanos.

# ESTUDIO DEL APROVECHAMIENTO DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA Y AGUA PARA BENEFICIO DE ZONAS URBANAS DE MEDIA MONTAÑA EN COLOMBIA

Yazmín Vera Peña, yazmin.vera.2016@upb.edu.co  
Paula Nataly Ortega Barajas, paula.ortega.2017@upb.edu.co  
José Miguel Pimiento Ovalle, jose.pimiento.2017@upb.edu.co  
Docente Sergio Manuel Pineda Vargas, sergio.pineda@upb.edu.co  
Programas: Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental, Seccional Bucaramanga

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En esta investigación en progreso, se analiza la disponibilidad energética e hídrica en zonas urbanas de media montaña del oriente colombiano, de manera que se pueda inferir la viabilidad de su aprovechamiento en edificaciones públicas y privadas mediante el análisis de la información hidro-meteorológica de instituciones como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, la Corporación de Defensa para la Meseta de Bucaramanga CDMB y the National Aeronautics and Space Administration NASA, de las cuales se tienen mediciones de precipitación, temperatura, brillo solar y/o radiación solar.

A nivel general se realiza un análisis de los datos de lluvias y radiación solar disponibles para el área metropolitana de Bucaramanga, llenando faltantes históricos de las series de datos en los casos en que es posible hacerlo, con el objetivo de generar mapas de isolíneas que permitan visualizar el potencial uso de estos recursos alternativos en vecindarios y áreas estratégicas del área de estudio. El estado actual muestra el avance en cuanto a la consolidación de datos y la generación preliminar de mapas de isolíneas para el territorio en cuestión. También progresos significativos en el aprendizaje de las técnicas necesarias para el procesamiento de los datos en hojas de cálculo, bases de datos y manejo de software de Sistemas de Información Geográfica, en este caso Excel, PostgreSQL y QGIS, respectivamente. Se espera la generación definitiva de mapas de potencial hídrico y energético y de su superposición con información de consumos de algunas instituciones piloto, donde se pueda calcular porcentajes de ahorro.

Palabras clave: Lluvias, radiación solar, estaciones hidro-meteorológicas, sostenibilidad

## 1. INTRODUCCIÓN:

Se tienen evidencias claras de cómo los fenómenos climáticos pueden incidir de forma negativa en algunas regiones de Colombia [1]. Por ejemplo, en el año 1992 se vivió una crisis energética debido a los bajos niveles de los embalses que se redujeron por el fenómeno del Niño, originando el racionamiento energético. De la misma manera hay lugares en Colombia que sufren de sequía mientras que en otros hay abundancia de agua, pero en cualquiera de los dos casos lo importante para nosotros es el impacto sobre la de población. Por otra parte, se destaca la posición geográfica de Colombia en la zona del Ecuador, la cual le favorece para la recepción de radiación solar, situación que debe aprovecharse como fuente alternativa de energía [2], [3].

Mediante la construcción de mapas de isolíneas, que no son otra cosa que distribuciones por medio de interpolaciones de información a localidades que no tienen mediciones directas, es posible mostrar la variación espacial de un fenómeno y a partir de dicha distribución inferir una aplicación o explicar una situación. Para este trabajo de semillero implica encontrar puntos de interés al uso de paneles solares y la caracterización climática de zonas o territorios [4].

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

En forma general las ciudades pueden experimentar una variación de la oferta y la demanda hídrica y energética, la cual pone en entredicho su sostenibilidad y la de sus instituciones. Esta sostenibilidad se puede

aliviar con la sustentabilidad que ofrecen recursos naturales alternativos. Sin embargo, en el país no hay suficientes estudios que analicen esta situación en todo el territorio nacional [5], [6], encontrándose que se requiere estudiar el fenómeno en ciudades de media montaña como Bucaramanga, para la cual el IDEAM ha realizado avances importantes en mostrar la oferta de agua y radiación solar, pero al estudiar el fenómeno de radiación y precipitación su oferta no es homogénea. ¿Qué tan viable puede ser el aprovechamiento de la radiación solar para la generación de energía eléctrica en puntos específicos de cada una de esas regiones, así como su precipitación?

### 3. OBJETIVOS:

#### Objetivo general:

Estudiar la disponibilidad energética e hídrica de zonas urbanas de media montaña en el oriente colombiano mediante el estudio de información hidro-meteorológica para su aprovechamiento institucional, industrial y/o doméstico.

#### Objetivos específicos:

- Evaluar la intensidad de la radiación solar sobre algunas zonas urbanas mediante el análisis de la densidad de radiación solar registrada por instituciones oficiales para viabilizar su posible uso en edificaciones.
- Analizar la variación espacial de las lluvias en la zona de interés, en busca de una fuente alternativa de agua para consumo humano para disminuir el consumo de aguas tratadas.
- Comparar el gasto económico en el uso tradicional de agua y energía eléctrica, por comparación directa con consumos actuales para materializar las alternativas de aprovechamiento.

### 4. REFERENTE TEÓRICO:

A partir de la Normativa Resolución CRA 750 de 2016, se pueden extraer conceptos y rangos de consumos para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, en función de la altura sobre el nivel del mar de la ciudad o municipio: En

ciudades y municipios con altitud promedio por encima de 2000 metros sobre el nivel del mar, el consumo básico se define como aquel que satisface las necesidades esenciales de una familia, el cual se fija en 11 m<sup>3</sup> mensuales por suscriptor facturado; en ciudades y municipios con altitud promedio entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar, se fija en 13 m<sup>3</sup> mensuales por suscriptor facturado; En ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1000 metros sobre el nivel del mar, se fija en 16 m<sup>3</sup> mensuales por suscriptor facturado.

### 5. METODOLOGÍA:

Se hizo uso del método científico en el cual se tomaron datos de series meteorológicas e información satelital, se procesaron y generaron microzonificaciones, se plantearon hipótesis basadas en los mapas publicados por parte del IDEAM y según los resultados se refutó la generalidad de la información.

Las estaciones meteorológicas tomadas en consideración en el estudio contienen series de datos los cuales fueron sometidos a un proceso de llenado (cuando fue necesario) y validación, en el cual se aplican metodologías para completar datos como: regresión ortogonal y la razón de los valores normales, la cual utiliza datos de las estaciones más cercanas. La validación se realiza por métodos de promedios y pruebas no paramétricas que establezcan aleatoriedad y correlación entre los datos.

Mediante la aplicación de la estadística espacial es posible estudiar variables en función de su posición en el espacio, cuyo sistema de referencia es MAGNA SIRGAS (Bogotá). Es importante destacar que, para la determinación de superficies espaciales, se aplican métodos de interpolación IDW, Kriging Ordinario, Co-Kriging con derivada externa, donde se considera como un proceso espacial aleatorio y esto permite el uso de una herramienta estadística para la estimación espacial llamada semi-variograma.

Por otra parte, la oferta energética se puede calcular mediante la estimación de radiación solar que se sustenta en el modelo



fotoeléctrico que describió Albert Einstein y la teoría electromagnética, en la cual la radiación solar se transforma en energía eléctrica y es registrada por estaciones hidro-meteorológicas equipadas para tal fin. Para poder determinar el potencial energético solar de Bucaramanga, se utilizan datos suministrados por las estaciones meteorológicas, donde los registros contienen información de temperatura y radiación solar. Luego se procede a determinar la curva de radiación incidente y hora de sol estándar para potencial energético solar. Se hace una estimación diaria y mensual de la energía disponible  $\text{kW}\cdot\text{m}^2$  vs minutos/día (min) y  $\text{kWh}/\text{m}^2$  vs Mes y finalmente se calcula el área bajo la curva para obtener el total. Cabe anotar que para el cálculo de radiación solar a través de la medición del brillo solar se utilizó el método de Angstrom-Prescott cuyo modelo es basado en la posición y distancias espacial tierra-sol en el día y en el año, así como el comportamiento solar.

## 6. RESULTADOS:

Se recolectó información de once (11) estaciones meteorológicas disponibles y de la página de la NASA, las cuales se registran en series de precipitación, temperatura, brillo y radiación solares, que fue objeto de homogeneización o llenado de datos, y validación de estos. De dichos datos se espera extraer lo siguiente: contornos de precipitación y radiación solar al interior de las zonas de interés, y determinar la oferta y demanda en el escenario doméstico e institucional que sean representados en forma gráfica.

Se puede destacar también como avances significativos la organización de la información en formatos xls y csv, así como el diseño e implementación de una base de datos en PostgreSQL y aplicativos de sistemas de información geográfico en QGIS.

## 7. CONCLUSIONES:

La demanda y la oferta hídrica y energética no son homogéneas en las ciudades, lo cual nos obliga a sectorizar a menor escala dicha problemática para inferir el déficit o si el

recurso natural es aprovechable. Es posible elaborar isolíneas de radiación e isoyetas al interior del área metropolitana de Bucaramanga para describir la oferta hídrica y energética las cuales están obteniendo valores significativos de potencial energético.

La oferta hídrica promedio dada por la precipitación es muy similar a la descrita en los mapas del IDEAM no obstante hay sitios con mayor o menor disponibilidad.

## 8. BIBLIOGRAFIA:

[1] L. Ocampo y M. Alejandra, «Metodología para la evaluación del potencial energético solar, eólico y de agua lluvia para aprovechamiento en zonas rurales de Bogotá», ReponameExpedition Repos. Inst. UJTL, ene. 2018, doi: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/2826>.

[2] M. V. Chamorro, E. V. Ortiz, y L. A. Viana, «Cuantificación y caracterización de la radiación solar en el departamento de la guajira-colombia mediante el calculo de transmisibilidad atmosférica.», *Prospectiva*, vol. 13, n.o 2, pp. 54-63, 2015, doi: 10.15665/rp.v13i2.487.

[3] O. Guzman M., J. V. Baldion R., O. Simbaqueva F., H. J. Zapata, y C. Chacon C., «Coeficientes para estimar la radiación solar global a partir del brillo solar en la zona cafetera colombiana», 2015.

[4] C. A. R. del V. del Cauca y D. A. de G. del medio Ambiente, «Estudio para la microzonificación climática para el municipio de Santiago de Cali», 2016.

[5] C. C. S. Castañeda, M. V. Chamorro, y G. V. Ochoa, «Evaluación del modelo de Bird y Hulstrom para la estimación del recurso solar disponible en la ciudad de Barranquilla y su área metropolitana», *Prospectiva*, vol. 17, n.o 1, pp. 96-103, 2019.

[6] P. Fausto, G. Julio, y G. Francisco, «Estimación del potencial de energía solar en Venezuela utilizando sistemas de información geográfica», p. 18.

## EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA APLICACIÓN DE UN GEOPOLÍMERO PARA LA REMOCIÓN DE AMONIO PRESENTE EN AGUAS AGRÍCOLAS

Mónica Liliana Rivera Acuña, monica.rivera.2015@upb.edu.co  
Jenny Paola Muñoz Ardila, jenny.munoz.2015@upb.edu.co  
María Camila Martínez Mantilla, camila.0314@hotmail.com  
Clara Inés Cuellar Sandoval, claracuellar.19@hotmail.com  
Emily Vanesa chamorro Vargas, emily.chamorro.2015@upb.edu.co  
Cristian Leonardo Zambrano Villamizar, cristian.zambrano.2015@upb.edu.co  
Natalia Andrea Ortiz Estévez, natalia.ortiz.2014@upb.edu.co  
Docente Angélica María Muskus Morales, angelica.muskus@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Ambiental, Seccional Bucaramanga

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La tendencia mundial en el campo agrícola ha aumentado el uso de pesticidas nitrogenados para la fumigación de malezas, lo que lleva a la contaminación de fuentes de aguas superficiales y subterráneas generando un gran problema de eutrofización en ellas. El presente proyecto consiste en evaluar el desempeño de un geopolímero en la remoción del amonio residual presente después de la aplicación de un herbicida nitrogenado como el glifosato, en combinación con una sal de amonio. Inicialmente se diseñará y aplicará un modelo soporte del experimento, así como un filtro para el geopolímero. Se establecerá el tipo de suelo y cultivo a aplicar y se realizará el montaje experimental. Después de la fumigación con el herbicida en un cultivo modelo y aplicando un riego posterior simulando condiciones naturales, el amonio proveniente de las aguas de lixiviación del suelo será muestreado por medio de un electrodo de ion selectivo con el fin de dar seguimiento a las concentraciones de amonio residuales. Las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo serán muestreadas antes y después del proceso para observar la influencia del herbicida.

Palabras clave: pesticidas nitrogenados, aguas agrícolas, ion selectivo.

### 1. INTRODUCCIÓN:

#### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

La demanda mundial de alimentos y el mantenimiento de la seguridad alimentaria son retos que Colombia no puede desconocer. El uso indiscriminado de agroquímicos y pesticidas para suplir esta creciente demanda ha traído como

consecuencia el deterioro de las condiciones medioambientales, de salud y bienestar en las comunidades. En Colombia, se estima que el uso de pesticidas se ha incrementado en más del 300% durante los últimos 20 años. Adicionalmente, la siembra de los cultivos ilícitos en Colombia ha llevado al Gobierno Nacional a la implementación de medidas para el control y mitigación de estos, una de las estrategias utilizadas es la fumigación con glifosato, producto que es comercializado por la empresa multinacional alemana Bayer. La dispersión de este herbicida se ha realizado desde los años 70, sin embargo, en la actualidad es implementado para el control de la maleza de los cultivos como el de caña de azúcar, maíz y papa. En el año 2018 el glifosato presentó un consumo de 9605 Ton/año, ocupando el tercer puesto como plaguicida más comercializado en Colombia, después del Mancozeb (20379 Ton/año) y dinitrofenilhidrazina (12797 Ton/año). Un concepto general que tiene la comunidad sobre el uso de pesticidas es que la utilización de estos brinda más beneficios que desventajas en los cultivos. Sin embargo, se ha comprobado que el contacto ya sea de manera directa o indirecta genera un cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y que las características de persistencia y degradación de las sustancias químicas varían y están relacionadas a estas propiedades. Por ejemplo, el contenido de materia orgánica presente en el suelo ayuda a la adsorción del contaminante, es decir un suelo con alto contenido de material orgánico retiene mayor cantidad de pesticida; la textura condiciona la permeabilidad del suelo, por lo tanto, un suelo con alto contenido de arena genera más la lixiviación de un contaminante o pesticida en comparación a un suelo arcilloso, lo que permite que este llegue más

fácilmente hasta aguas subterráneas. La solubilidad de los minerales del suelo y sustancias xenobióticas que puedan ingresar a él se encuentran condicionados directamente por el pH de la solución del suelo siendo este uno de los parámetros más importantes y que regula la transformación de sustancias químicas en él. Adicionalmente, como bioindicador importante en la determinación de la calidad del suelo se encuentran los microorganismos, responsables de la degradación y transformación de pesticidas o sustancias químicas xenobióticas en el suelo. Sin embargo, en el caso del uso de un herbicida nitrogenado como el glifosato, no sólo existe un cambio en la calidad del suelo, sino que se ha demostrado su directa relación con afectaciones a la salud humana. Es así como en el año 2016 la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha clasificado el glifosato en el Grupo 2A como “probablemente cancerígeno en humanos”, por inducir la presencia de células con características citotóxicas y genotóxicas. Adicionalmente se han observado registros de afectaciones en la piel, ojos, enfermedades respiratorias, problemas endocrinos y abortos. El glifosato (N- fosfometil glicina) es un herbicida de contacto post- emergente que interfiere con la síntesis de ácidos nucleicos destruyendo el crecimiento celular en las plantas, para potencializar su efecto en las plantas normalmente se utiliza en combinación con sulfato de amonio ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Este efecto sinérgico se debe a que el sulfato de amonio permite una reducción del pH del agua de aplicación del herbicida permitiendo un mejor ingreso a través de las estomas de las plantas. Sin embargo, el nitrógeno contenido en la molécula del glifosato junto con la disociación de la molécula de sulfato puede llegar a incrementar considerablemente las cantidades de amonio en aguas superficiales y subterráneas por la ocurrencia de procesos de escorrentía, lavado y lixiviación. El incremento de las concentraciones de amonio en aguas superficiales y subterráneas genera eutrofización a tal punto de provocar la pérdida del oxígeno y por consiguiente la muerte de organismos acuáticos y anfibios en fase de crecimiento de larva. La problemática del amonio se amplía cuando el agua contaminada llega al consumo humano causando en los infantes el síndrome del bebé azul, lo anterior se da ya que el amonio al no tener olor y sabor no es removido mediante los procesos de

potabilización del agua. Dentro de una alternativa novedosa para la remoción de amonio en aguas se encuentra el uso de polímeros. Estos son materiales que consisten en aluminosilicatos con gran capacidad de adsorción y gran estabilidad química, térmica y mecánica. En el presente estudio se propone realizar una evaluación ambiental del uso de un geopolímero para la remoción de amonio presente en aguas agrícolas.

### 3. OBJETIVOS:

#### Objetivo general

Evaluar la aplicación de un geopolímero para la remoción de las concentraciones de amonio presentes en aguas agrícolas.

#### Objetivos específicos

- Analizar el cambio de las características fisicoquímicas, microbiológicas y bioorgánica del suelo en estudio, con la aplicación del pesticida en combinación con sulfato de amonio.
- Determinar la influencia de la aplicación del pesticida nitrogenado-sulfato en la formación de amonio.
- Evaluar los porcentajes de remoción de amonio por medio de la aplicación de un geopolímero.

### 4. REFERENTE TEORICO:

El uso adecuado y el mantenimiento de la calidad del suelo hacen parte fundamental para el alcance de nueve de los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible y de cuatro de los ocho objetivos de desarrollo del milenio. Los suelos y las tierras hacen parte de los recursos naturales de un país con igual importancia que el agua y los bosques; no obstante, en general, reciben menos atención (Malagón, s.f.). El suelo es el elemento principal de las estructuras ecológicas y síntesis del estado del ecosistema, y como tal, su manejo adecuado es fundamental para el éxito de las demás políticas ambientales. Además, hace parte de la diversidad natural y biológica y está compuesto por minerales, agua, aire y organismos vivos; sus usos en Colombia son esencialmente culturales, según las prácticas y las costumbres de los individuos y las comunidades, las cuales están predeterminadas por normas, reglas u orientaciones sociales, comunitarias o

estatales. En el caso colombiano, el país construyó en 2017 la Política para la Gestión Sostenible del Suelo, la cual cuenta con instrumentos que pueden garantizar el adecuado manejo de los suelos a fin de prevenir y controlar los procesos de degradación como: erosión, contaminación, pérdida de materia orgánica, compactación, sellamiento y salinización. Los suelos colombianos son diversos y frágiles, cuenta con 11 de los 12 órdenes de suelos existentes en el mundo a excepción de los gelisoles. Por su parte, los mejores suelos agrícolas que se pueden utilizar (andisoles y molisoles) apenas cubren 8.5 millones de hectáreas, equivalente al 7.5% del territorio nacional (IGAC 2012).

La calidad del suelo, fundamental para dar cumplimiento a la seguridad alimentaria, está siendo afectada y sometida a presiones de tipo económica, social y ambiental. El aumento de las superficies cultivadas, así como la necesidad de aumento de los rendimientos de la producción de alimentos ha llevado a un incremento en el uso de pesticidas y agroquímicos en Colombia. Dentro de los pesticidas se encuentran los herbicidas nitrogenados que son productos químicos que impiden el crecimiento y desarrollo de una planta no cultivada (malezas), convirtiéndose en una herramienta importante en la producción de cultivos. Esta aplicación de herbicidas nitrogenados son los más utilizados por su bajo costo y proporciona una eficiencia en el control de estas plantas en combinación con sales de amonio. Sin embargo, si la aplicación no es correcta, causan daño en los cultivos, el ecosistema y la salud humana (Peterson et al., 2001). Para el proceso de fumigación la disolución de los herbicidas nitrogenados se debe tener en cuenta la concentración de los componentes, las reacciones que ocurren al estar expuestos directamente en el suelo y la relación agua – herbicida, puesto que la dureza del agua es un factor negativo causando una disminución en la eficiencia del herbicida nitrogenado (Baumann, 1998). Para corregir este factor y mejorar la eficiencia de acción del herbicida, se recomienda utilizarlo en combinación con sulfato de amonio, una sal que permite estabilizar el producto, mezclar uniformemente todos sus componentes para la aplicación por medio de un tanque pulverizador para la interacción de la fusión de sales con el herbicida, con el fin de prevenir la formación de complejos inactivos que dificultan la absorción y el efecto del

herbicida en las plantas (Gerardo Espinoza, 2009). Es por ello por lo que, en la preparación del herbicida, si se suspende la adición de agua se ioniza y al encontrarse en un suelo ácido o alcalino puede que el producto esté en mayor cantidad en forma absorbible por la planta afectando su crecimiento. (Arévalo, G., 2008). Por otra parte, esta combinación sirve como transportador activo por la molécula compuesta del herbicida y el nitrógeno que permite la apertura de las estomas de la planta facilitando un ingreso más rápido y eficaz por más tiempo, sin causar algún efecto adverso en otras partes de la planta especialmente en los frutos (Castillo, 2008).

Los residuos de herbicida y de sus productos de degradación, así como también de las sales aplicadas como coadyuvantes pueden generar el aumento de las concentraciones de amonio tanto en suelos como en aguas ocasionando problemas de eutrofización, contaminación y de salud pública.

Existe un material que tiene la capacidad de reducir la concentración de amonio cuando se “lava” el suelo, estos materiales son llamados geopolímeros, los cuales son una nueva clase de materiales consistentes en aluminosilicatos alcali-activados formados bajo una reacción geosintética alcanzada a bajas temperaturas, los cuales han despertado el interés de la comunidad científica, y al público en general, pues exhiben excelentes propiedades como resistencia química, térmica y mecánica, además de tener una amplia variedad de aplicaciones potenciales (Davidovits, 1991). Hacen parte de la familia de aglomerantes minerales que se encuentran muy relacionados con las zeolitas artificiales debido a la similitud de sus estructuras poliméricas, y a que la formación de los materiales geopoliméricos siguen muchas de las mismas rutas que cumplen las zeolitas. (Martinez, 2015)

## 5. METODOLOGIA:

*Objetivo 1:* Analizar el cambio de las características físicoquímicas, microbiológicas y bioorgánicas del suelo en estudio, con la aplicación del pesticida en combinación con sulfato de amonio.

### Suelo

La muestra de suelo se obtendrá de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional

Bucaramanga, en la zona del campamento de trabajadores, localizada en el nor-oeste (N 7°2'21.228" W 73°4' 28.7508") del territorio colombiano con una altura de 925 msnm, temperatura promedio de 24°C. La principal actividad en esta zona para trabajar es la jardinería y la recolección de residuos aprovechables para usarlos en la elaboración del compostaje.

#### Germinación y trasplante.

Se plantará una rama de hierbabuena por recipiente, teniendo en cuenta lo requerido por ellas (Humedad, Luz y tipo de suelo) para su crecimiento. Pasadas 4 semanas de adaptación de la planta, se trasplantará en una botella de 150 mL.

#### Pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y bioorgánicas.

Se determinarán las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y bioorgánicas del suelo, antes y después de la dispersión del glifosato.

#### *Propiedades físicas:*

- Determinación de textura
- Densidad real
- Densidad aparente

#### *Propiedades químicas*

- Determinación de pH
- Determinación de conductividad

#### *Características bioorgánicas del suelo*

- Materia orgánica del suelo
- Características microbiológicas

*Objetivo 2:* Determinar la influencia de la aplicación del pesticida nitrogenado-sulfato en la formación de amonio.

#### *Diseño experimental*

En el diseño experimental se tendrán en cuenta las variables necesarias para la correcta interpretación de los resultados.

#### *Montaje experimental*

En la determinación de la influencia del amonio se pretende realizar el diseño del montaje experimental en una estructura metálica, con la capacidad de soportar las muestras de suelo que serán utilizadas para el análisis de la remoción del amonio.

#### *Seguimiento de los parámetros de estudio*

Las aguas generadas del lavado de los montajes experimentales, después de la aplicación del riego, se recolectarán y se llevará un seguimiento de las características

de pH, conductividad eléctrica y concentraciones del ion amonio a través del uso de un electrodo de ion selectivo.

*Objetivo 3:* Evaluar los porcentajes de remoción de amonio por medio de la aplicación de un geopolímero.

Se realizará un análisis de los resultados obtenidos y se calcularán los porcentajes de remoción de amonio para finalmente realizar la evaluación ambiental de la aplicación del geopolímero.

## **6. RESULTADOS:**

Se determinaron los análisis iniciales y finales de las muestras de suelo escogidas.

Se realizó el diseño y el montaje experimental para el desarrollo del proyecto

Se realizó el seguimiento de los parámetros establecidos

La evaluación de los parámetros y los resultados obtenidos de la evaluación aún se encuentran en curso

## **7. CONCLUSIONES:**

Se determinó la influencia de la aplicación del pesticida en la variación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo estudiado

Se logró elaborar un diseño que replicara las condiciones ambientales a ser evaluadas en el proyecto.

Se logró aplicar el montaje experimental diseñado en campo.

## **8. BIBLIOGRAFIA:**

Arévalo., G. (2008). Suelo y Herbicida. Zamorano. Honduras.

Baumann, P. A., P. A. Dotray and E. P. Prostko. (1998) Herbicide mode of action and injury symptomology. Texas Agriculture Extension Service. The Texas A&M University System. SCS-1998-07. 10 p.

Castillo, C. (2008). Control de Malezas. (S. Juárez, Entrevistador).

Gerardo Espinoza, J. M. (2009). Catalogos de Herbicidas Zafra 08-09. Guatemala: Cengicaña.

Peterson, D. E., C. R. Thompson, D. L. Regehr and K. Al-Khatib. 2001. Herbicide mode of action. Kansas State University. C-715. 24 p.

DAVIDOVITS, J. Geopolymers: Inorganic polymeric new materials. En: Journal of Thermal Analysis, 1991. vol.37, p. 1633 – 1656.

Ambiente, M. (s.f.). Política para la gestión sostenible del suelo. Obtenido de [http://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica\\_para\\_la\\_gesti%C3%B3n\\_sostenible\\_del\\_suelo\\_FINAL.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_sostenible_del_suelo_FINAL.pdf)

Malagón, D. (s.f.). LOS SUELOS DE COLOMBIA. Obtenido de <https://www.sogeocol.edu.co/documentos/05loss.pdf>

Martinez, C. (2015). Evaluación ambiental del uso de geopolímeros basados en dos puzolanas volcánicas como alternativa potencial al cemento portland. Obtenido de <file:///E:/Downloads/Evaluaci%C3%B3n%20ambiental%20del%20uso%20de%20geopol%C3%ADmeros%20basados%20en%20dos%20puzolanas%20volc%C3%A1nicas%20como%20alternativa%20potencial%20al%20cemento%20portland.pdf>

## EVALUACIÓN TÉRMICA EN PANELES ALVEOLARES

Yurany Andrea Benítez Gutiérrez, yurany.benitez.2016@upb.edu.co

Nelson Andrés Páez Macías, nelson.paez.2015@upb.edu.co

Docente Ludwing Pérez Bustos, ludwing.perez@upb.edu.co

Docente Elkin Mauricio López Morantes, elkin.lopezm@upb.edu.co

Programa de Ingeniería Civil, Seccional Bucaramanga

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La búsqueda incansable de soluciones de construcción para poder tener en nuestro hábitat un ambiente de comodidad, ha llevado a la labor de realizar el presente trabajo de investigación buscando estudiar el comportamiento de paneles de concreto con alveolos horizontales y su efecto en la transmisión de la temperatura a través de ellos. Inicialmente se lleva a cabo una comparación de transmisión térmica a diferentes materiales que pueden ser utilizados para la construcción de envolventes en viviendas ubicadas en zonas rurales del territorio colombiano, posterior a este análisis se procede a elaborar los paneles ya mencionados con el fin de evaluar su transmisión térmica en interior de viviendas.

Palabras clave: Paneles; Alveolos; Transmitancia Térmica; Concreto

### 1. INTRODUCCIÓN

Estudios de la NASA lo confirman (Desde 1880 la temperatura media de la superficie terrestre ha subido cerca de 1,4 grados Fahrenheit (0,8 grados Celsius), una tendencia que está impulsada en gran medida por el aumento del dióxido de carbono y otras emisiones producidas de la mano del hombre en la atmósfera del planeta. Cabe destacar que parte del calentamiento global se ha producido en las últimas tres décadas. Ha resaltado John Grunsfeld, administrador asociado del Directorio de Misiones Científicas de la NASA en Washington. Este proyecto busca mitigar los efectos de la temperatura al interior de las viviendas por acción directa del sol que incide sobre las envolventes de las viviendas afectando las temperaturas de confort al interior de estas. Es bien sabido que Colombia disfruta de diferentes climas, dentro de los cuales se encuentran climas

tropicales que son los más afectados por la falta de confort térmico al interior de los recintos, generando con esto la necesidad de mayor consumo de energía eléctrica para la generación de climatización artificial al interior de las viviendas.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Se plantea la necesidad de realizar un estudio en el cual se evalúe importantes factores térmicos como la transmitancia de calor bajo diferentes condiciones de operación en paneles de concreto alveolar, buscando mitigar los efectos de las condiciones térmicas a través de los paneles propuestos teniendo presente que los materiales juegan un papel decisivo en el comportamiento térmico interno. Para esto, se han realizado estudios buscando caracterizar las propiedades térmicas del concreto, teniendo como referencia propiedades termo físicas de diferentes materiales y así mismo bajo condiciones climáticas diversas.

### 3. OBJETIVOS

#### Objetivo general

Determinar el uso paneles alveolares como material alternativo en la construcción de envolventes de viviendas ubicadas en climas tropicales.

#### Objetivos específicos

- Elaborar un elemento alternativo de construcción que permita mitigar los efectos de la temperatura en el interior de las viviendas.
- Comparar la transmisión térmica de tres materiales que pueden ser utilizados en la fabricación de techos para viviendas.

- Calcular y analizar las propiedades físicas y térmicas a través de ensayos de laboratorio.

#### 4. REFERENTE TEORICO

[Ver anexo 1]

#### 5. METODOLOGIA

La realización de este proyecto tiene un enfoque investigativo que busca solucionar necesidades de confort climático en viviendas afectadas por las altas temperaturas a partir de paneles alveolares a través de recopilación bibliográfica, toma de muestras del material y ensayos de laboratorio.

La metodología se desarrolló recopilando información bibliográfica de la base de datos de la Universidad Pontificia Bolivariana.

Se caracterizaron los materiales para la elaboración de los paneles alveolares (suelo, agregado fino, agregado grueso, cemento, agua), se determinaron los porcentajes del diseño de la mezcla.

Finalmente se ensayaron los paneles obteniendo los siguientes resultados de transmitancia térmica a distancia fija desde un punto central de aplicación de calor puntual.

Se ensayaron 3 materiales diferentes como son concreto convencional, como se muestra en la tabla 1 (CC), suelo cemento, tabla 2 (SC) y concreto con 30% de adición de polipropileno, tabla 3 (CP).

Tabla 1. Temperaturas para concreto convencional.

Concreto convencional				
Tiempo (min)	DISTANCIA RADIAL (cm)			
	0	2	4	6
	TEMPERATURAS EN GRADOS CENTIGRADOS			
1	23,2	23,2	23,2	23,2
3	26,8	26,5	25,1	23,6
5	30,2	29,6	27,3	24,5
7	35,0	33,8	29,6	26,6
10	39,2	37,7	33,6	28,3
13	46,9	41,1	35,6	30,7
15	51,2	46,5	39,2	33,4

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Temperaturas para suelo cemento.

suelo - cemento				
Tiempo (min)	DISTANCIA RADIAL (cm)			
	0	2	4	6
	TEMPERATURAS EN GRADOS CENTIGRADOS			
1	23,2	23,2	23,2	23,2
3	25	24,4	24,2	24
5	28	27,1	25,9	24,8
7	31,1	30,5	28,3	27
10	36,8	36	32,3	29,5
13	43,6	43,1	36,7	32,3
15	50,4	49,4	41,6	34,9

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Temperaturas para concreto con 30% de adición de polipropileno.

Concreto aligerado 30% polipropileno				
Tiempo (min)	DISTANCIA RADIAL (cm)			
	0	2	4	6
	TEMPERATURAS EN GRADOS CENTIGRADOS			
1	23,2	23,2	23,2	23,2
3	29,3	25,6	25	24,7
5	31,2	28,3	28,2	26,3
7	36,1	31,4	31,1	28,8
10	46,5	35,8	38,1	32,1
13	53,8	46,4	42	36,1
15	58,7	48,9	45	40
17	58,5	53,7	47,9	42,1
20	65,7	54,2	52,2	47,8

Fuente: elaboración propia

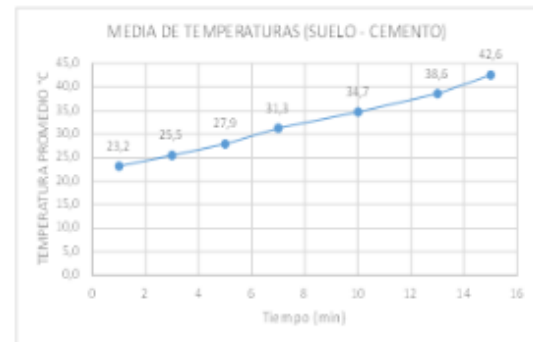


Figura 1. Temperatura media para suelo cemento, (Fuente: elaboración propia).

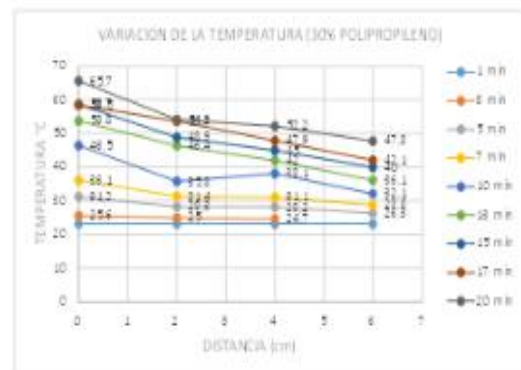


Figura 2. Temperatura media para concreto con 30% de Polipropileno, (Fuente: elaboración propia).



## 6. RESULTADOS:

Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio permitieron establecer la aceptabilidad para el diseño de la mezcla de concreto convencional, suelo cemento.

Se ensayaron 3 materiales diferentes como son concreto convencional (CC), suelo cemento (Figura 1.) (SC) y concreto con 30% de adición de polipropileno (CP). La temperatura de inicio fue de 23.2 °C para todos los especímenes manteniendo las mismas condiciones del ensayo, se obtuvo una diferencia de temperatura en el punto de estudio con respecto a su espesor de 28 °C para el CC con densidad de 2.21 gr/cm<sup>3</sup>, de 27.2 °C para el SC con densidad de 1.94 gr/cm<sup>3</sup> y de 42.5 °C para el CP con densidad de 1.81 gr/cm<sup>3</sup>, concluyendo que el mejor comportamiento lo presenta el suelo cemento siendo el de menor transmitancia térmica.

## 7. CONCLUSIONES

El espécimen CP presentó un comportamiento térmico en el cual su temperatura en dirección radial no varió significativamente respecto a los otros especímenes (Figura 2). Esto se puede atribuir a la presencia de polipropileno ya que este no impide la transmitancia térmica sino por el contrario favorece la conducción térmica en la sección transversal.

El espécimen SC evidenció una resistencia inicialmente a la transmitancia térmica de 0 a 15 minutos hasta 2 cm del punto de control térmico inicial (Figura 1).

El presente proyecto se encuentra en etapa de desarrollo, dado que, se hace necesario evaluar paneles alveolares variando el número de alveolos al interior de estos.

## 8. BIBLIOGRAFIA:

C.Lian, Y.Zhuge, & S.Beecham. (2011). The relationship between porosity and strength

for porous concrete. *Construction and Building Materials*, 4294-4298.

Cabello Sequera, S., Campuzano Vera, L., Espinoza Correa, J., & Sánchez Mendieta, C. (2015). Concreto Poroso: Constitución, variables influyentes y protocolos para su caracterización. Cumbres, *Revista Científica*, 64-69.

Cassinello Pérez, F. (1996). *Construcción hormigonera*. Madrid: Editorial Rueda.

Concreto, I. M. (2011). *Construcción y tecnología en Concreto*. Obtenido de *Construcción y tecnología en Concreto*.: <http://www.lmcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm>

Harmsen, T. (2005). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*. Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

M. Aamer Rafique Bhutta, K. Tsuruta, & J. Mirza. (2012). Evaluation of high-performance porous concrete properties. *Construction and Building Materials*, 67-73.

McCormac, J., & Brown, R. (2011). *Diseño de Concreto reforzado*. Mexico: Alfaomega.

## IMPLEMENTACIÓN DE UNA BASE DE DATOS DE RADIACIÓN SOLAR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

Juan Francisco Javier Pérez Rivero, juanf.perez.2017@upb.edu.co

Deiver Guerra Carrascal, deiver.guerra.2017@upb.edu.co

Docente Diana Teresa Gómez Forero, diana.gomez@upb.edu.co

Docente Sergio Manuel Pineda Vargas, sergio.pineda@upb.edu.co

Programas de Ingeniería Civil e Ingeniería de Sistemas e Informática, Seccional Bucaramanga

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El proyecto que se expone en este artículo surge de la motivación hacia el aprovechamiento de la energía solar en Colombia, y puntualmente en el área metropolitana de Bucaramanga, originada por el posicionamiento geográfico del país. Sin embargo, no es del conocimiento popular cuál es el potencial real de esta alternativa energética, qué tan viable puede resultar su desarrollo y qué niveles de producción de energía podría generar.

Desde el semillero se considera que mientras no exista una representación visual con consultas interactivas que muestren en forma simple el potencial de la radiación solar, no habrá interés en la gente de la región por esta industria y no se masificará.

El interés por brindar una alternativa de consulta visual e interactiva sobre la radiación solar en la región genera en los estudiantes del Semillero en Prospectiva Energética de Colombia la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo almacenar de manera adecuada datos de distribución espacial de la radiación solar del Área Metropolitana de Bucaramanga para facilitar su representación visual y la comprensión al público general?

Lograr un mapa digital de las características anteriores sería un insumo para proyectos de investigación de la universidad, un aporte para la región, y principalmente para la población que no tiene formación en temas energéticos pero que estaría motivada a considerar alternativas energéticas.

Metodológicamente el proyecto requiere reunir información proveniente de algunas estaciones meteorológicas de la región que contemplan estas mediciones solares; diseñar un modelo conceptual que facilite la representación visual y consultas

relevantes; implementar el anterior modelo sobre herramientas software de licenciamiento gratuito que permitan su acceso vía web y así brindar información de calidad a usuarios no especializados en el tema de la energía solar.

El proyecto plantea un reto de investigación formativa en temas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), selección de un modelo de almacenamiento de la información espacial entre los formatos ráster y vectorial; estudio de las ventajas y desventajas de diseñar un modelo relacional o un modelo no relacional para representar el fenómeno en estudio; comparativo entre los manejadores de bases de datos PostgreSQL frente al manejador MongoDB, y su interacción con herramientas de visualización de mapas como Dash.

Las conclusiones que se esperan al final del proyecto permitirán a los miembros del semillero ofrecer el mapa digital funcional, y ganar experiencia en su rol de Ingenieros de Sistemas para futuros desarrollos en SIG.

Palabras clave: mapa de radiación solar, sistema de información geográfica.

### 1. INTRODUCCIÓN:

Este documento presenta en la sección del planteamiento del problema, la expectativa alrededor de la energía solar en Colombia contrastada con el desconocimiento del potencial de este recurso a nivel país, y puntualmente en el área metropolitana de Bucaramanga.

Luego se expresa el objetivo propuesto por el Semillero en Prospectiva Energética de Colombia con relación al desarrollo de un mapa de radiación solar interactivo enfocado a la población no especializada en el tema.

Los autores en el referente teórico indagan sobre los requerimientos de un SIG, y diferentes modelos para almacenar información espacial. Analizan las ventajas y desventajas de diseñar un modelo conceptual relacional frente a uno con enfoque no relacional.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:**

Colombia, debido a su posición geográfica, recibe altos niveles de radiación solar que la convierten en un país privilegiado para generar energía eléctrica a partir de energía solar. Sin embargo, en Colombia el desarrollo de esta industria es muy incipiente, de hecho, no se conoce información precisa de cuánto es el potencial en energía solar para transformación a energía eléctrica.

En la ciudad de Bucaramanga al igual que en el departamento de Santander, la carencia de información en este tema es aún más marcada. Como tampoco se dispone de alguna herramienta o aplicativo específico de la región de uso público que facilite consultas y visualización de la radiación solar en un mapa. Los autores han realizado indagaciones en empresas públicas del departamento, y dicha información es muy escasa, su representación visual no existe, e incluso la forma de almacenar la escasa información que existe no parece ser la adecuada al tipo de datos registrados.

El Semillero en Prospectiva Energética de Colombia (SPEC), se encuentra interesado en desarrollar una aplicación que despliegue sobre un mapa del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), la radiación solar que esta región recibe, y lograr así que el público no especializado en temas de energía pueda comprender el potencial energético a partir de esta fuente alternativa. Para facilitar este despliegue visual es deseable contar con un modelo de datos adecuado para el almacenamiento de la información geográfica.

A causa de esto los autores plantean como pregunta de investigación: ¿Cómo almacenar de manera adecuada datos de distribución espacial de la radiación solar del Área Metropolitana de Bucaramanga para

facilitar su representación visual y la comprensión al público general?

Cada día cobra mayor importancia para los gobiernos y para la población en general conocer sus alternativas energéticas y considerar el desarrollo de ellas a nivel masivo. Para ello deben partir de información veraz que se pueda consultar y comprender fácilmente. Y es justo esta situación la primera debilidad que frena el desarrollo de esta industria.

Es por lo anterior que la investigación que se propone para este proyecto busca como primer paso explorar diferentes gestores de bases de datos de acceso libre, y seleccionar aquel que posea funcionalidades para procesamiento de información espacial y geográfica adecuados. Y a partir de un modelo conceptual que represente adecuadamente las relaciones de sistemas de información geográfica implementar la base de datos de la radiación solar. Este logro facilitará su posterior representación sobre un mapa digital con funcionalidades de consulta orientadas por el usuario. Al permitir que este mapa sea de acceso general se dará cumplimiento al propósito del semillero en Prospectiva Energética de acercar temas especializados en energía al público general.

## **3. OBJETIVOS:**

### **Objetivo general**

Implementar una base de datos espacial para el almacenamiento y consulta de datos relacionados con la distribución espacial de radiación solar en el área metropolitana de Bucaramanga que facilite la representación visual y en consecuencia la comprensión de este fenómeno a un público general.

### **Objetivos específicos**

- Identificar fuentes de información para datos de densidad de radiación solar en territorio santandereano.
- Diseñar un modelo de base de datos espacial que permita almacenar y consultar datos de densidad de radiación solar.

- Implementar un prototipo software para el despliegue espacial de la información almacenada en la base de datos.

#### 4. REFERENTE TEORICO:

El sol emite grandes cantidades de energía que viajan por el espacio en forma de ondas electromagnéticas las cuales llegan a la tierra y son consumidas por el ser humano, plantas y animales, el conjunto de estas ondas se conocen como radiación solar.

Estas ondas son medidas mediante un conjunto de herramientas denominadas radiómetros los cuales presentan una calificación según el tipo de radiación que captan, ya sea radiación infrarroja hasta ultravioleta siendo el piranómetro el encargado de registrar la radiación solar que incide sobre la tierra. Estos instrumentos registran los datos relacionándolos con un punto específico del espacio [1].

La ubicación geográfica de este tipo de información se torna esencial para el estudio e interpretación de la incidencia de la radiación solar sobre la tierra y los efectos que estos generan, esto es logrado mediante la implementación de un SIG que permite relacionar dicha información con el mundo real permitiendo interpretar y realizar diferentes tipos de análisis [2]; la ubicación geográfica permite representar un fenómeno o conjunto de estos los cuales suceden y dependen de la ubicación geográfica, a esto se le conoce como distribución espacial.

Debido a la necesidad de almacenar y analizar los datos geográficos en los SIG se hizo necesario un conjunto de sistemas geodésicos para estandarizar la información geográfica adquirida tales como el World Geodetic System 1984 (WGS 84) o el sistema nacional de Colombia Magna-Sirgas entre otros.

Un SIG permite representar y caracterizar el comportamiento de fenómenos naturales en posiciones puntuales de la tierra. Para ello se requiere expresar la ubicación y el valor del fenómeno en dicha ubicación.

Acerca de la ubicación existen dos formas de representarla: en forma vectorial, y en formato ráster.

El formato vectorial se construye con tres elementos geométricos [3]:

**Puntos:** Corresponden a la transformación de la longitud y latitud de una ubicación geográfica en particular a un único valor numérico. Esta notación se aplica para representar la incidencia de un fenómeno sobre un punto particular de la tierra, o para ubicar una estación meteorológica, entre otros.

**Líneas:** son utilizadas para representar ríos, caminos, ferrocarriles, rastros, líneas topográficas o curvas de nivel. Están compuestas de conjuntos de puntos interconectados cuya continuidad soporta el concepto geográfico a tratar.

**Polígonos:** se conforman a partir de un conjunto de líneas en las que el punto inicial y el punto final son el mismo. Son útiles para representar lagos, departamentos, y otros conceptos geográficos que delimitan regiones y áreas.

Por otro lado, el formato ráster es una estructura matricial o retícula cuya intersección entre filas y columnas se conoce como un pixel o celda; cada pixel almacena información de un segmento del fenómeno en estudio. Este formato resulta adecuado para representar superficies, imágenes satelitales, fotografías aéreas entre otras [3].

Para este proyecto la selección del modelo vectorial o del modelo ráster para la representación de las mediciones de radiación debe considerar el pequeño número de estaciones, el espacio que demanda uno y otro modelo, la facilidad en las consultas solicitadas, entre otros aspectos.

Otro criterio por considerar es la selección del gestor de bases de datos. Debido a las diferentes características encontradas en las bases de datos SQL y noSQL, una de las

diferencias más notorias es el alto nivel de robustez e integridad en las bases de datos SQL; en contraparte, la versatilidad y flexibilidad en las bases de datos noSQL las hace también una opción válida al momento de implementar el modelo de datos.

## 5. METODOLOGIA:

Los objetivos propuestos pueden cumplirse mediante la siguiente metodología a desarrollar:

- a. Identificar fuentes de información para datos de densidad de radiación solar en el área metropolitana de Bucaramanga
  - Levantamiento de información secundaria a partir de archivos que posean entidades oficiales y que compartan como datos abiertos
  - Obtención de información primaria a partir de mediciones con dispositivos tales como piranómetros.
- b. Diseñar un modelo de base de datos espacial que permita almacenar y consultar datos de densidad de radiación solar.
  - Recopilar la información proveniente de las diversas fuentes y priorizar los descriptores relevantes para el estudio de radiación solar.
  - Desarrollar un modelo conceptual de bases de datos funcional para la representación de la radiación solar y su posicionamiento geográfico.
- c. Implementar un prototipo software para el despliegue espacial de la información almacenada en la base de datos
  - Implementar el modelo conceptual sobre un gestor de bases de datos de licenciamiento gratuito que resulte adecuado para la representación del posicionamiento geográfico.
  - Implementar el mapa digital y consultas interactivas configurables por el usuario que respondan en forma simple sus necesidades de comprensión acerca del potencial de la

energía solar en el área metropolitana de Bucaramanga.

- Generar un instructivo sobre cómo desarrollar una base de datos de radiación solar y el despliegue gráfico de información de radiación solar

## 6. RESULTADOS:

Los resultados obtenidos son los siguientes: Se obtuvo información secundaria de radiación solar con la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDBM), obtenida de las estaciones meteorológicas ubicadas en las zonas de Ciudadela Real de Minas, Centro, Norte y Floridablanca; contienen registros tomados en cada estación desde el 1 julio de 2014 al 31 de agosto de 2019, con frecuencia de una medición por día; los registros contienen el valor de la radiación solar medida en  $\text{kwh/m}^2$ , fecha y la respectiva ubicación de la estación.

La información primaria proviene de dos estaciones con la plataforma Wunderground. La primera de ellas ubicada en el campus de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga (ubicada en Floridablanca en los límites con el municipio de Piedecuesta); y la segunda ubicada en zona residencial del municipio de Floridablanca. Los registros van desde el 1 de enero del 2016 al 11 noviembre del 2019; las mediciones se toman con frecuencia de cinco minutos; cada registro contiene 32 descriptores, entre ellos la radiación solar directa, cuya unidad de medida corresponde a  $\text{kwh/m}^2$ .

Debido a la diferencia de formatos entre las diferentes fuentes, añadiendo la existencia de campos o información no relevante para el proyecto, fue necesario un pre-procesamiento donde se obtuvieron los siguientes campos comunes respecto a la información que representan: fecha, valor de radiación y ubicación. Estos campos fundamentales se incorporaron a dos modelos conceptuales de prueba, con enfoques relacional y no relacional, para una posterior selección.

El modelo conceptual fue implementado sobre un gestor de bases de datos

PostgreSQL utilizando el plugin PostGIS los cuales presentan licenciamiento gratuito. También se considera como alternativa su implementación en un manejador noSQL MongoDB.

shorturl.at/vx456. [Último acceso: Febrero 2020]

Actualmente se desarrolla un aplicativo web que permite el despliegue visual de un mapa enfocado en el área metropolitana de Bucaramanga. Aparecen como nodos las ubicaciones de las estaciones meteorológicas. Utilizando selectores de fecha se elige el día para el cual se desplegará la radiación solar en cada una de las estaciones meteorológicas. De acuerdo con el valor de radiación se representa con un color graduado dentro de un espectro de colores. Al posicionar la flecha del mouse sobre cada punto en el mapa, se despliega una ficha técnica con los datos correspondientes al punto señalado. El sistema también permite ver las variaciones de radiación en rangos de tiempo.

## **7. CONCLUSIONES:**

La etapa actual de avance del proyecto no permite generar conclusiones definitivas.

## **8. BIBLIOGRAFIA:**

[1] Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España, «La radiación solar,» 2016. [En línea]. Available: <https://bit.ly/2uW0Ua4>. [Último acceso: Abril 2019].

[2] IMASGAL TÉCNICA, «¿Qué son las bases de datos espaciales?,» 2020. [En línea]. Available: <http://bit.ly/2RnIN5x>. [Último acceso: Abril 2019]

[3] FRAU, C. M. et al. Exactitud Espacial en La Creación De Bases De Datos Sig Modelos Ráster Y Vectorial. INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 159–168, 2008. [En línea]. Available:

# LA INCIDENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN LOS COLEGIOS

Liseth Andrea Suárez Cordero, liseth.suarez.2016@upb.edu.co  
María Teresa Mantilla Niño, maria.mantilla.2016@upb.edu.co  
María Fernanda Silva Rojas, maria.silva.2016@upb.edu.co  
Docente Alba Soraya Aguilar, alba.aguilar@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Industrial, Seccional Bucaramanga

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Los semilleros de investigación son espacios extracurriculares de formación en los que participan estudiantes bajo la orientación y acompañamiento de docentes a partir del trabajo colaborativo y autónomo para el fortalecimiento de competencias investigativas, desde la indagación, formulación de preguntas, aplicación de métodos, diseño de propuestas y ejecución de proyectos que permean acciones encaminadas a la transferencia de conocimiento y contribuyen al abordaje de problemáticas reales en diversos contextos desde el quehacer interdisciplinar. Por medio del siguiente proyecto se busca identificar factores para tener en cuenta al momento de formar un semillero de investigación de colegio en cualquier área formativa. El trabajo se abordará con una metodología de estudio de caso en el Colegio Reina de la Paz de Floridablanca, institución que proporcionará información de su experiencia a partir de su interés en incentivar al estudiante del colegio a ir más allá de los conocimientos teóricos y darle la oportunidad de expresarse y convertirse en un joven investigador desde sus años de formación.

Palabras claves: Semilleros, Investigación formativa, Trabajo colaborativo, Colegio, Formación investigativa.

### 1. INTRODUCCIÓN

La investigación se considera un proceso relevante en la formación de un individuo debido a que se caracteriza por la resolución de interrogantes y la búsqueda de conocimiento, llevándose a cabo mediante un método o una serie de pasos, con el fin de adquirir un desarrollo intelectual y la formación de una serie de capacidades que permitirán otorgar características diferenciadoras en una sociedad altamente competitiva. [1]

De esta manera, dicho término es usado en varios campos ya que permite conocer

aquello que se hace desconocido y genera problemas en la adquisición de conocimiento. El área de la educación es aquella que concibe la investigación como fundamento para alcanzar diversos objetivos que a su vez conllevan a la búsqueda de nuevos conocimientos que resulten útiles y aporten al mejoramiento de la sociedad, dejando a un lado la ignorancia y fomentando el espíritu investigativo. [1]

Para alcanzar dicho objetivo, autores como en [2] se plantean, el inculcar la investigación desde edades tempranas, con el fin de generar desde un inicio las preferencias hacia lo desconocido e inquietante, lo que es sencillo para los niños, ya que estos se caracterizan por poseer una actitud curiosa frente a gran cantidad de temas.

Con el fin de alcanzar dicha meta, se considera una herramienta conocida como semilleros que es aplicada actualmente en universidades, sin embargo a falta de un conocimiento detallado de los diferentes factores y metodologías a tener en cuenta en el desarrollo de estos, se realiza una investigación exhaustiva para posteriormente ejecutar un plan de acción hacia los profesores y estudiantes del Colegio Reina de la Paz que será la institución de simulación para llevarlo finalmente a la realidad.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los semilleros de investigación son una nueva estrategia académica para abordar el conocimiento dejando de lado las escuelas tradicionales y dando paso a la enseñanza activa y constructiva. Son un espacio que permite a sus integrantes a través de los debates y el diálogo con los docentes encargados, aprender a aprender, aprender a investigar y descubrir o posiblemente desarrollar el conocimiento. [3]

En este sentido, los semilleros de investigación o formación son muchas veces más enriquecedores que las propias aulas de clases a las cuales se asiste diariamente ya que favorecen el aprendizaje autónomo y creativo. Sin embargo, no solo contribuyen a formar en investigación, también a formar personas con una mejor calidad humana y un gran compromiso social, y que mejor manera de comenzar a implementar estos dos aspectos que desde que el estudiante se encuentra en un desarrollo de formación escolar. Los semilleros ayudan a la apropiación de una cultura académica e institucional de procesos formativos y científicos; además, en ellos se puede dar una crítica académica y forjar verdaderas líneas y grupos de investigación. [4]

Las instituciones de educación media están regidas por la Ley 115 de febrero 8 de 1994 y el Decreto 1860 de agosto 3 de 1994, que orientan la inclusión de la investigación como parte de los lineamientos pedagógicos exigidos a los colegios y contar con un Proyecto Educativo Institucional que involucre "El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones". [5]

Según el decreto 1295 de 2010 la incorporación de la investigación a través de la creación de semilleros atendería al literal 5.5 del capítulo II el cual enuncia: "desarrollar una actitud crítica y una capacidad creativa para encontrar alternativas para el avance de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades y del país"

El colegio Reina de la Paz, ubicado en Floridablanca Santander, cuenta con niveles de formación básica y media y su modelo pedagógico se enfoca en trabajar continuamente en el "Desarrollo global con las que nace cada persona, partiendo de sus atributos principales de amor, poder y equilibrio, apropiándose de competencias, capacidades y valores; potenciando su crecimiento desde cinco ámbitos: identidad, social, mente, cuerpo y emoción, en perfecta conexión con su esencia que le lleva a ejecutar su propio proyecto de vida, a ser soberana/o y a ejercer su autoridad siendo la autorregulación el medio que ayuda a "tomar las riendas" de su propia vida desde el Protagonismo (Construcción de límites), la Convivencia, el Aprendizaje, la

Comunicación y la resolución de los Conflictos". [6]

Igualmente, con el ánimo de fortalecer estos procesos, el colegio ofrece espacios extracurriculares para el desarrollo de las competencias mencionadas, siendo uno de estos espacios el "Semillero" enfocado a realizar, de momento, actividades ecológicas en pro de la conservación del medio ambiente. [7]

Por lo anterior, el colegio considera que no está haciendo lo suficiente para despertar el espíritu científico en sus estudiantes, razón por la cual se hace evidente la necesidad de fortalecer estos procesos a nivel interno, involucrando tanto a alumnos como docentes en un proceso de formación investigativa. [8].

### 3. REFERENTE TEORICO

#### *a. La formación del pensamiento científico en niños*

Según [9], "los semilleros son un espacio de crítica y de reflexión (formación investigativa) donde se proponen y desarrollan proyectos de investigación disciplinares, interdisciplinares y multidisciplinares (investigación formativa), por medio de una cultura investigativa y un pensamiento crítico entre los actores principales para fortalecer el espíritu científico.

Teniendo en cuenta la amplia importancia de generar conocimiento en niños, por la aportación de una transformación de la educación y práctica pedagógica no solamente a nivel de instituciones educativas, sino a una altura en donde influyan cambios positivos en la sociedad por los amplios avances en investigación realizados en dicha herramienta impartidora de conocimiento científico conocida como semilleros. De esta manera se efectúa una búsqueda de un método que se base en la conversión de las rutinas comunes de los procesos educativos para tener la capacidad de mirar el mundo desde una perspectiva diferente.

"La investigación e innovación forman parte importante de las experiencias que permiten constituir un pilar fundamental del conocimiento pedagógico. En ellas se reconoce que la autonomía, el pensamiento crítico, las subjetividades y la apropiación del mundo escolar por parte de los maestros, son las bases existentes para desarrollar el



pensamiento científico en los estudiantes". De esta manera, se evidencia en los diferentes estudios realizados con relación al tema, que se deben reconocer diferentes métodos que involucren la generación de dichas competencias para empezar la estructuración de los diferentes grupos de investigación que le ayudarán a los niños a salir de su zona de confort. [2]

Teniendo conocimiento acerca del proceso de formación en niños, y que su primer base radica en los educadores, se deberá tener en cuenta no solamente teorías, conceptos y axiomas existentes, sino que además factores tales como la actitud, la autoevaluación, la argumentación, el análisis del quehacer, la experimentación y el debate que permitirán la complementación de dichas estrategias capaces de brindarles a la población educativa un pensamiento más abierto, el cual los llevara a adquirir capacidades de resolución de problemas con mayor facilidad. [4]

El punto clave para desarrollar correctamente el conocimiento radica en el cambio de las estructuras tradicionalmente usadas que efectúan que los estudiantes pierdan interés en la adquisición de conocimiento, y que por ello no vayan más allá y tengan la autonomía de realizar proyectos que les interesen, de esta manera se convierte en uno de los factores más importantes, el dinamismo y el acompañamiento de los profesores durante el proceso formativo. [2]

#### *b. Algunos antecedentes*

Los estudiantes del grado 6 del Colegio Agustín Fernández (Bogotá) han desarrollado diversos proyectos científicos, por medio de una dinámica de acompañamiento, responsabilidad, seguimiento, división por edades, entre otros aspectos que generan un ambiente apropiado para el desarrollo de las curiosidades (Semillas) de los estudiantes. Dicho colegio clasificó cuatro requerimientos clave para el progreso de los diferentes grupos semilla; En primer lugar se debe reconocer el contexto de los estudiantes y a partir de esto se identifican las necesidades y expectativas dado que son el elemento principal de proceso educativo, de igual forma cada uno de los integrantes requiere de aptitudes individuales y colectivas para constituir caminos de cooperación, comprensión y aprendizaje en equipo. Otro aspecto requerido es la difusión y enseñanza

de las ciencias por medio de espacios de comunicación que impulsen el desarrollo de nuevas propuestas, por último se debe establecer actividades y generar interés por parte de los estudiantes, estableciendo relaciones con los contenidos, brindando herramientas para generar evolución acordes con la ciencia [10]. Por otra parte, en la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga se llevó a cabo un estudio de fortalecimiento de la estructura investigativa en la facultad de Ingeniería Industrial debido a su baja participación. En dicho estudio se implementó una metodología de diseño etnográfico en un ciclo individual que consta primero de observar una experiencia en particular, valorarla por medio de reflexión, crear conceptos abstractos de esta e implementar todos esos conceptos a la realidad, en síntesis, se plantea el método científico. Luego se desarrolla un contexto del tema de estudio, se desencadenan los ejercicios investigativos del primer paso y se indaga sobre las variaciones en ese aspecto [11]

#### *c. Importancia de la apropiación social de ct&i en niños y jóvenes*

Adicional a las recomendaciones del MEN para los colegios, es importante resaltar que Colciencias considera que el fortalecimiento de Mentalidad y Cultura acorta la distancia entre la ciencia y los colombianos, y por ello ha declarado como uno de sus propósitos el de generar y fortalecer una cultura que valore y gestione el conocimiento y la innovación, para esto diseña e implementa estrategias que exaltan el poder transformador de la ciencia. Para ello ha venido impulsando programas como Ondas, Jóvenes investigadores e innovadores, Nexo Global y Centros de Ciencia entre otros [12]

De lo anterior se puede resaltar el programa Ondas, que es una estrategia de la Dirección de Mentalidad y Cultura para la CT, que tiene por objetivo promover en niños, niñas y jóvenes el interés por la investigación y el desarrollo de aptitudes y habilidades que les permitan insertarse activamente en una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación. [13]

En Santander el programa ONDAS tomó el nombre de Generación Conciencia y fue liderado por la UNAB en los años anteriores. Este programa busca fomentar el despertar temprano del interés por la Ciencia, Tecnología e Innovación de niños, niñas y jóvenes de Santander y propende por la

articulación de procesos de investigación a través de alianzas interinstitucionales, promoviendo la apropiación social de la ciencia y la transformación de prácticas pedagógicas que formen sociedades del conocimiento más innovadoras, creativas y emprendedoras en Santander. [14]

El programa Generación Conciencia además está alineado con El Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander, el cual proyectó sus resultados esperados a 2020 con base en el estado actual de diferentes aspectos. Cabe resaltar que dentro de su investigación, se destaca el objetivo general de aplicar la Ciencia, Tecnología e innovación (CT&I), el cual es el beneficiar el desarrollo de acciones sistemáticas que generen interés en los niños y jóvenes para la formación crítica frente a temas relevantes de la actualidad. Dichos beneficios se logran a partir del fortalecimiento de las competencias de investigación y apropiación de capacidades de innovación. Teniendo en cuenta que es relevante que los niños y jóvenes vayan más allá de las teorías y los conocimientos impartidos en las aulas de clase, lo cual es importante aprenderlo y entenderlo, pero recordando que se enseña para desarrollar nuevo conocimiento a partir de este, contribuyendo al desarrollo de las naciones como se ha hecho a través de los años. De igual manera los semilleros generan distracciones en los estudiantes, brindándoles un estilo de vida, mucho más activo y sensible ante los problemas de la sociedad [15].

#### 4. METODOLOGÍA

Los estudios de caso son un útil modelo de investigación para recabar información en contextos de la vida real. Este tipo de investigación se puede aplicar a situaciones que hayan tenido lugar o emplearse a medida que se vayan desarrollando las mismas. Los estudios de caso, cuando han sido elaborados cuidadosamente, pueden contribuir a materializar cambios significativos en los ámbitos de la política y de la práctica [16]. El estudio de caso como metodología de investigación permite estudiar temas contemporáneos sobre los cuales el investigador no tiene control y responde a preguntas de tipo “cómo” y “por qué” [17]. Teniendo en cuenta que se va a trabajar un contexto específico y responder un “cómo”, se considera pertinente abordar el trabajo con un estudio de caso.

#### 5. RESULTADOS PRELIMINARES

A partir de la revisión de la literatura se identificaron diversos factores que inciden en el óptimo desarrollo de las actividades dentro de un semillero, independiente de su área de estudio. Estos factores se agruparon en contexto externo, desarrollo personal, cohesión de grupo y apoyo institucional.

##### a. Contexto externo

En primer lugar, como se mencionó se encuentra el contexto externo, dentro de este, autores como Hernández en [18], y Valencia, Sánchez, Castro, y Agudelo en [19], argumentan que las condiciones políticas y sociales afectan al desarrollo de las actividades, dado a que frecuentemente una cultura elitista, burocrática y excluyente dificulta la democratización del conocimiento y practicas investigativas, así como el acceso a recursos para la investigación; Por otra parte Molineros en [4], considera la integración a nivel internacional como factor fundamental para extender los campos de investigación y lograr investigaciones con mayor soporte; Por último Giraldo en [18], expone que los semilleros gestionan su talento y capacidad de acción, a través de alianzas estratégicas, lo cual es soportado por Ríos en [20] y Gallardo en [21], ya que permite el acceso a espacios de aprendizaje y creación de saberes.

##### b. Desarrollo personal

En segundo lugar, se encuentra el desarrollo personal de los integrantes del semillero; [18] explica que se debe tener en consideración el propósito de cada integrante así como al que aspira el semillero, y establecer una sinergia entre los intereses personales y grupales, de igual manera manifiesta la relevancia de impulsar una autonomía de aprendizaje, a lo cual diversos autores como Quintero, Acízar, Acízar y Munévar en [3], Albites en [22] y Gallardo en [21], denominan desarrollo de espíritu investigativo, para el logro de esto, dichos autores proponen que cada semillero debe construir estrategias de trabajo, códigos de éticas, reglas de juego, estándares de calidad, para garantizar espacios con las condiciones requeridas para los procesos formativos. Por otro lado, Hernández en [18] juzga el tema de

conciencia del potencial creativo de los estudiantes para el logro de diseño de proyectos, a lo que Granados en [23] añade que se deben establecer expectativas y motivaciones a los estudiantes, acorde a las necesidades del contexto para potenciar su inventiva. En particular Gallón en [24], declara la interdisciplinariedad como una característica de investigación científica, a lo cual Hernández en [18] añade que esto se logra por medio de una observación y análisis holístico de cómo se den los fenómenos en la realidad, además de exponer la necesidad inminente de fortalecer la producción científica para efectuar un mayor desarrollo social y económico. Otro factor determinante es la transformación dialéctica, según Giraldo por medio de la investigación se adquiere conocimiento académico que enriquece y simplifica formas y estilos de comunicación de manera crítica y completa. Todos estas habilidades y/u objetivos requeridos para el logro de un equilibrio del desarrollo personal y grupal no se logran sin la capacidad de asombro, según Gallón en [24] y Hernández en [18] esta característica de los jóvenes, permite el logro de competencias investigativas, si y sólo si se implementan pedagogías alternativas, para encausar conocimientos más allá de los obtenidos fácil y rápidamente llevando a otorga capacidades que permitan el desenvolvimiento de los estudiantes en cualquier tipo de problema, llevándolo a adquirir un ventaja competitiva.

#### *d. Cohesión de grupo*

Ahora bien, en cuanto al funcionamiento interno de un semillero o cohesión de grupo, se distinguen factores como: la existencia de una visión clara de los líderes, con metas parciales que propicien la autonomía, la creatividad y la conciencia social [18]. El buen desarrollo de estrategias de comunicación de los resultados de investigaciones ya sea por medio de ponencias, posters o publicaciones y las características efectivas de un ambiente de aprendizaje colaborativo, de respeto, de complicidad, donde se pueda expresar sin temor, generando mayor confianza en los niños al expresar sus opiniones [25]. La ejecución de cambios en la práctica pedagógica con diferentes estrategias que permitan la construcción de actitudes, valores, pensamiento lógico e imaginativo, teniendo en cuenta que para ello se requiere de docentes con actitud

abierta y crítica para conocer, experimentar, investigar y transformar sus prácticas cotidianas [26]; Estimular el trabajo en equipo e individual, asignando responsabilidades, con base en un seguimiento por edades, desarrollo biológico, psicológico y social de los integrantes, se desarrollan estrategias de apoyo, motivación y superación [27], así mismo el uso de herramientas didácticas, la reflexión teórico prácticas, la ejecución de talleres e implementación de tecnología, permiten la profundización de los temas de interés, [22].

#### *e. Apoyo institucional*

Por último, el apoyo institucional es un elemento primordial en el crecimiento de los semilleros, considerando que frecuentemente se ven limitados por problemas presupuestales y/o contratación docente [3]. Por otra parte Hernández en [18] frente a este factor argumenta que un apoyo institucional real posibilita unas condiciones favorables, pero también traen posibles desventajas que suelen estar relacionadas con la pérdida de autonomía para decidir en qué y cómo se trabaja.

## **6. CONCLUSIONES**

Los semilleros de investigación se consolidan como una herramienta capaz de generar los cimientos investigativos para los futuros profesionales, solventando así múltiples necesidades en distintos sectores. Así mismo, los semilleros de investigación se han convertido en espacios en los que el estudiante pasa del modelo tradicional académico vertical a un modelo de aprendizaje que nace en la discusión, la iniciativa propia y el aprender a investigar investigando, siempre de forma conjunta con la orientación de un docente. De igual manera, se caracterizan por ser escenarios alternativos de discusión académica e investigativa, fomentar la interdisciplinariedad y fortalecer las habilidades investigativas de estudiantes y docentes. En ellos convergen distintas posturas filosóficas y formas de abordar los fenómenos, las cuales facilitan encontrar soluciones a las problemáticas desde la diversidad.

Por otro lado, al realizar el análisis de los diversos factores involucrados a la hora de conformar un semillero, se pudo evidenciar que hay cosas que influyen y van

directamente relacionadas con los integrantes de estos como lo son: la actitud de asumir retos, el querer explorar, cómo el estudiante desea investigar y hacerse cargo del caso de estudio, los gustos y las preferencias de estos, es así como estos factores ayudan a la construcción de un semillero firme y sólido, en donde sea primordial el estudiante para poder llevar a generar el espíritu investigativo en sí.

## 7. REFERENCIAS

[1] E. Navarro y E. Jiménez, «Investigación e innovación,» de Fundamentos de la investigación y la innovación educativa, España, Unir, 2017, p. 15.

[2] A. Rodríguez, A. López y C. Carrillo, «Desarrollo del pensamiento científico: Proyecto de investigación formación científica,» Bogotá, Instituto para la investigación Educación y el Desarrollo pedagógico, IDEP., 2012, pp. 17-20.

[3] J. M. A. M. & M.-Q. F. I. Quintero-Corzo, «Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores.,» 2008.

[4] L. F. Molineros Gallón, ORÍGENES Y DINÁMICA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA, 2009.

[5] c. Ministerio Nacional de educación, ley 115 de febrero del año 1194, 1194.

[6] Colegio Reina de la Paz, 2013. [En línea]. Available: <https://www.colegioreinadelapazflorida.com/>.

[7] P. A. García, Interviewee, [Entrevista]. 9 Abril 2019.

[8] R. J. Ariza, Interviewee, [Entrevista]. 9 Abril 2019.

[9] Roncancio, M. Nora y H. Espinoza, «Breve acercamiento a la formación de semilleros de investigación,» Logos, Ciencia y Tecnología, vol. 2, n° 1, 2010.

[10] L. Aldana Granados, «Creando semilleros de investigación en la escuela.,» Gondola, vol. 3, n° 10, 2010.

[11] L. Jaimes Carrillo, M. Villamizar Araque y Lacera, Modelo de creación de semilleros, Bucaramanga: UPB, 2009.

[12] Colciencias, Departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación, 2019. [En línea]. Available: <https://www.colciencias.gov.co/cultura-en-ctei/ondas>.

[13] Colciencias, Departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación, 2019. [En línea]. Available: <https://www.colciencias.gov.co/cultura-en-ctei/ondas>.

[14] UNAB, Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2019. [En línea]. Available: <http://www.unab.edu.co/investigacion/programa-ondas-santander>.

[15] PEDCTI, Plan estratégico departamental de Ciencia, Tecnología e innovación, Santander, 2013.

[16] L. Scott y X. Ramil, Metodología para el desarrollo de estudios de caso, Centro de innovación en tecnología para el desarrollo humano, 2014.

[17] E. Yacuzzi, El estudio de caso como metodología de investigación: Teoría, mecanismos causales, validación, Universidad del CEMA, 2005.

[18] U. Hernandez, «Propuesta curricular para la consolidación de los semilleros de investigación como espacios de formación temprana en investigación,» ieRed, vol. 1, n° 2, 2005.

[19] J. Molina Valencia, L. Martínez Sánchez y A. Marín Castro, «El semillero de investigación como una estrategia para la creación de aprendizaje autónomo en la,» Medicina UPB, vol. 31, n° 2, pp. 212-219, 2012.

[20] T. Rios, «La hermenéutica reflexiva en la formación educación,» Enfoques educacionales, vol. 7, pp. 51-66, 2015.

[21] B. Gallardo, Sentidos y perspectivas sobre semilleros de investigación Colombianos, hacia la lectura de una experiencia latinoamericana, Manizales, 2014.

[22] R. A. Albites, «La autonomía en el aprendizaje: Aplicación en el dominio de un contexto informativo, apreciativo y musical,» Digital Docente, pp. 16-42, 2015.

[23] M. Granados Rodriguez y Ulloa, «Propuestas psicopedagogicas para estimular la lectura en los semilleros de formación,» EuroMéxico, pp. 19-33, 2015.

[24] G. Gallón, Manual de semilleros de investigación, EAFIT, 2016.

[25] Bohorquez, Estructura contextual pedagogica y metodologica de semilleros para la participación infantil, Medellín, 2013.

[26] B. Camargo Bolivar, «La estrategia pedagogica como herramienta para el mejoramiento del desempeño profesional en la Universidad Catolica de Cuenca,» Cubana Edu. Superior, vol. 35, nº 2, 2016.

[27] A. Granados, «Cración de semilleros de Investigación en la escuela.,» Gondola, pp. 3-10, 2010.

# ESTUDIO DE LA SALUD ESTRUCTURAL EN MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON FIBRAS DE CARBONO

Davin Sebastián Álvarez Torres, [davin.alvarez@upb.edu.co](mailto:davin.alvarez@upb.edu.co)  
Daniel Andres González Llano, [daniel.gonzalezl@upb.edu.co](mailto:daniel.gonzalezl@upb.edu.co)  
Wilson David Heredia Garces, [wilson.heredia@upb.edu.co](mailto:wilson.heredia@upb.edu.co)  
Andrea Rodríguez Ospina, [andrea.rodriguez@upb.edu.co](mailto:andrea.rodriguez@upb.edu.co)  
Sebastián Alejandro Oñate Salazar, [sebastian.onate@upb.edu.co](mailto:sebastian.onate@upb.edu.co)  
Andres Felipe Ramirez Alzate, [andresf.ramirez@upb.edu.co](mailto:andresf.ramirez@upb.edu.co)  
Veronica Zapata Agudelo, [veronica.zapata@upb.edu.co](mailto:veronica.zapata@upb.edu.co)  
Docente Joham Álvarez Montoya, [joham.alvarez@upb.edu.co](mailto:joham.alvarez@upb.edu.co)  
Facultad Ingeniería Aeronáutica, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En el presente proyecto de investigación se analizarán las propiedades de los materiales compuestos reforzados con nanotubos de carbono (CNT) para ser aplicados en componentes aeronáuticos y, mediante el efecto piezorresistivo, detectar deformaciones evaluando la salud estructural en tiempo real.

Palabras clave: Materiales compuestos, piezorresistividad, deformaciones, salud estructural, nanotubos de carbono.

### 1. INTRODUCCIÓN:

El monitoreo de salud estructural (SHM) constituye uno de los procesos con mayores retos para la ingeniería actual ya que permitiría la detección de daños en la estructura ocasionados por el desgaste, corrosión, degradación de conexiones estructurales, desarrollo de grietas por fatiga y otros posibles casos que ocurran durante la operación.

Una de las formas de lograr esto involucra el uso de nanotubos de carbono (CNT) que, debido a su estabilidad química, proporcionan además una combinación de propiedades mecánicas y eléctricas que favorecen la estructura y permiten el efecto de piezorresistividad, el cual puede ser usado en técnicas de SHM facilitando la reparación rápida de la estructura al ubicar el daño oportunamente, asimismo posibilitando estimar la vida útil restante del componente y otorgando una mayor confiabilidad en el proceso [1].

La elección del material nanocompuesto involucra un fenómeno piezorresistivo que permite observar cambios en la tensión aplicada que inducen variaciones en la

resistividad, los sensores entonces cumplen la función de detección y transducción del cambio de corriente eléctrica que finalmente es traducido en mediciones o lecturas [2]; este trabajo busca probar la utilidad de este comportamiento por medio de pruebas experimentales sobre una viga que se somete a diversas magnitudes de carga de flexión de tres puntos con modificaciones en los daños para evaluar el comportamiento de la estructura en cada caso.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En su constante evolución la industria aeronáutica busca nuevas formas de aumentar la eficiencia de las aeronaves y entre las formas más destacadas está reducir el peso de estas, por esta razón la industria se ha enfocado recientemente en la investigación y utilización de materiales compuestos que poseen mejores propiedades mecánicas que los materiales metálicos utilizados tradicionalmente ofreciendo además una densidad más baja [3].

Esta práctica conlleva un problema adicional debido a que estos materiales llevan relativamente poco tiempo en uso y hay pocos estudios sobre sus mecanismos de falla comparado con la amplia experiencia ingenieril que se tiene en los materiales metálicos [4].

Entre las propiedades de estos materiales se encuentra el efecto piezorresistivo que presentan los compuestos reforzados con CNT, el cual permite crear sensores para detectar deformaciones directamente en el material para conocer su salud estructural en tiempo real, con esto se evita agregar dispositivos adicionales reduciendo el peso total de la estructura, lo que permitiría

diseñar programas de mantenimiento más eficientes. Sin embargo, actualmente estas tecnologías no tienen una aplicación directa en la industria aeronáutica, por lo que es pertinente realizar investigaciones en este campo [3].

### 3. OBJETIVOS.

#### Objetivo general:

Desarrollar un prototipo que demuestre el concepto de monitoreo de salud estructural mediante materiales compuestos con inclusiones de nanotubos de carbono para inferir el estado en tiempo real de una estructura sometida a diversas aplicaciones de carga.

#### Objetivos específicos:

- Construir una viga tipo I compuesta por CNT's/epoxy y fibra de vidrio.
- Someter la viga a un ensayo de flexión a tres puntos en la máquina universal de prueba Instron.
- Sensar cambios de resistencia de la viga.
- Procesar los datos obtenidos mediante una técnica de inteligencia artificial con el fin de interpretar el estado y/o daño ocasionado.
- Analizar los tipos de daño y tamaño que pueden ser detectados.

### 4. REFERENTE TEORICO.

El estudio y la implementación de materiales piezorresistivos como refuerzos estructurales permite saber que, cuando los materiales compuestos se refuerzan con nanotubos de carbono (CNTs) en los cuales es destacable una resistencia mecánica excelente, buena conductividad eléctrica, propiedades piezorresistivas, ligereza y una adecuada estabilidad química y térmica [5], se logran diversas aplicaciones como lo pueden ser: fabricación de estructuras ligeras de alta resistencia y desarrollo de estructuras inteligentes, por eso puede tratarse como un material multifuncional que sea capaz de responder ante diferentes estímulos; un buen ejemplo reciente es la fabricación del avión comercial Boeing 787, más de la mitad de él fue diseñado con materiales compuestos, mostrando un futuro favorable para los nanotubos de carbono en la ingeniería aeronáutica donde es posible crear estructuras que ofrezcan la capacidad de autodetectar deformaciones mejorando operaciones de mantenimiento sin necesidad

de utilizar sensores externos. La principal razón de la implementación de CNT's a la matriz polimérica conlleva a resultados eficientes en cuanto a propiedades debido a que los nanotubos de carbono de pared múltiple (MWCNT – Multiwall Carbon Nanotubes) tienen una relación longitud/diámetro muy elevada, lo cual otorga un conjunto de propiedades bastante óptimas, las cuales permiten la facilitación del monitoreo del comportamiento del material instantáneamente a sus diversas exposiciones en tiempo real. Además, el efecto que se genera en el material describe una variación en la resistencia eléctrica al momento de la producción de vacancias electronegativas en la estructura cristalina del material, generando un estado neutral eléctrico en la microestructura. El origen de esta respuesta piezorresistiva radica en los cambios de tensión inducida en la fracción volumétrica, cambios en las redes de conductores por las orientaciones que sean establecidas y los cambios en la resistencia del túnel respecto a la variación de las propiedades que exhiban las partículas [4].

### 5. METODOLOGIA.

Mediante el estudio correspondiente se propone la simulación del comportamiento a flexión de una viga tipo I de resina epoxy reforzada con fibra de vidrio y nanotubos de carbono. Se trabaja bajo normas estándar para la caracterización de esta, por medio de análisis de elementos finitos.

Asimismo, se plantea la construcción de un modelo de la viga a través de laminación en bolsa de vacío, implantando 16 electrodos en el alma que permitan censar cambios en la resistencia eléctrica del material en tiempo real, reconociendo de esta manera las posibles falencias en la estructura de este.

Con el fin de corroborar lo anterior, se somete la viga a un ensayo de flexión a tres puntos según la norma estándar. Esto se realiza bajo diferentes condiciones considerando las cargas máximas obtenidas en la simulación y, por consiguiente, recopilando las mediciones de resistencia eléctrica obtenidas de los electrodos.

A través de la metodología en cuestión se diseña un método computacional que permita reconstruir las deformaciones ocasionadas en la viga, identificando daños estructurales en tiempo efectivo a partir de

dichos cambios en la resistencia eléctrica de la viga.

## **6. RESULTADOS.**

Se busca tener una recopilación de datos de la viga sometida a diferentes esfuerzos la cual, una vez analizada por medio de algoritmos de inteligencia artificial, permita observar las deformaciones que se presentan en el material y poder establecer parámetros que indiquen unos límites de confiabilidad que posibiliten la determinación del estado actual del componente. Asimismo, se busca realizar el software que permita leer estos datos y sea útil para cualquier componente de materiales compuestos reforzados con nanotubos de carbono. Este software incluye, pero no se limita a, la obtención de patrones de comportamiento, determinación de fallas y puede ser utilizado como fuente de información para próximos desarrollos gracias a la implementación de algoritmos tales como machine learning.

## **7. BIBLIOGRAFIA.**

[1] Hu, B., Hu, N., Li, Y. et al. Multi-scale numerical simulations on piezoresistivity of CNT/polymer nanocomposites. *Nanoscale Res Lett* 7, 402 (2012). <https://doi.org/10.1186/1556-276X-7-402>

[2] Mart, R., Mar, G., and Huertas, L. C., Aplicaciones actuales y futuras de los nanotubos de carbono.

[3] P. M. Adrian, «Introduction to Aerospace Materials», *Introd. to Aerosp. Mater.*, pp. 60-68, 2012.



## OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS ALTERNATIVOS A PARTIR DE LLANTAS USADAS

Angie Melisa Quiceno Becerra, angie.quiceno@upb.edu.co  
Juan Sebastián Pabón Aristizábal, juans.pabon@upb.edu.co  
Yordan Stiven Hernández Mojica, yordan.hernandez@upb.edu.co  
Docente Juan Daniel Martínez Ángel, juand.martinez@upb.edu.co  
Facultad de Ingeniería Química, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En Colombia se generan aproximadamente 110.000 toneladas de llantas usadas al año, ocasionando un grave impacto ambiental debido a su inadecuado manejo una vez desechadas. El presente trabajo estudia la viabilidad de la transformación de las llantas usadas mediante un proceso de pirólisis para la obtención de un líquido combustible denominado TPO, como precursor de combustibles fósiles convencionales (gasolina y diésel). Para ello, se han realizado experimentos de destilación atmosférica siguiendo la metodología de la norma ISO 3405 de 2011. Adicionalmente, se realizaron destilaciones para la gasolina y el diésel convencional a fin de afinar la metodología empleada y así obtener la mayor repetividad posible. Las curvas de destilación de estos combustibles son repetitivas, y siguen la tendencia similar a lo reportado en la literatura científica internacional con temperaturas de destilación inicial y final en torno a 50 y 260 °C, y 220 y 350 °C, para la gasolina y diésel, respectivamente. Para el TPO, si bien aún debe ser ajustado ciertos parámetros operativos, la temperatura de condensación inicial y final está entre 70 - 90 °C, y 300 - 320 °C, lo que sugiere la presencia de compuestos ligeros y pesados, y en consecuencia hidrocarburos pertenecientes a las familias de la gasolina, el keroseno y el diésel. Si bien no fue posible seguir de manera estricta los parámetros sugeridos por la norma ISO 3405, los resultados encontrados permiten concluir que el procedimiento realizado puede ser considerado como satisfactorio.

Palabras Claves: Pirólisis, Destilación, TPO, Gasolina, Diésel.

### 1. INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos y la dependencia del ser humano por los combustibles fósiles pueden parecer temas desligados, pero realmente la transformación y aprovechamiento de los primeros puede

dar respuesta a lo segundo. La generación, gestión y valorización de todos los flujos de residuos generados por la humanidad es uno de los mayores desafíos que enfrenta la sociedad actual. Latinoamérica, incluyendo el Caribe, produce en torno al 10% de los residuos generados en el mundo, y una tercera parte de estos (145000 t/día) terminan en basureros a cielo abierto (ONU Medio Ambiente, 2018). Los residuos sólidos, y en particular los urbanos, son todos aquellos materiales y elementos sólidos resultantes del uso de un producto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, y de servicios, entre otros. Los neumáticos fuera de uso (NFU), también llamados llantas usadas en algunos países de habla hispana, hacen parte de los diferentes tipos de residuos comprendidos en los residuos sólidos urbanos (RSU), y en la actualidad, suponen un problema ambiental desde la perspectiva de disposición de residuos.

Las llantas usadas presentan serios desafíos para su posterior aprovechamiento dada su forma de toroide y su compleja composición fisicoquímica. Lo anterior hace que, una vez finalizada la vida útil de la llanta, las mismas sean desechadas sin apenas explorar usos posteriores, obedeciendo a las características de una economía lineal. La inadecuada disposición de las llantas usadas puede dar origen a la proliferación de insectos, ratas y otros vectores que pueden transmitir enfermedades (Cardona & Sanchez, 2011).

Las llantas usadas presentan un alto contenido energético por lo que es posible encontrar aplicaciones interesantes para las mismas en sistemas de combustión. De hecho, a nivel nacional e internacional, algunas cementeras sustituyen parte del carbón por este residuo, en un excelente ejemplo de economía circular. No obstante, las llantas usadas empiezan a ser percibidas como precursores de productos de alto valor añadido como para ser únicamente utilizadas en la generación de calor. En este sentido, el tratamiento termoquímico de la pirólisis

busca generar productos líquidos, gaseosos y sólidos, abriendo el espectro de posibilidades de aplicación de estos en sintonía con las directrices de economía circular. La fracción líquida, llamada TPO por sus siglas en inglés Tire Pyrolysis Oil, es considerada una mezcla compleja de hidrocarburos con un poder calorífico inferior (PCI) en torno a 40 MJ/kg. Asimismo, la fracción gaseosa, llamada TPG por sus siglas en inglés Tire Pyrolysis Gas, presenta un interesante contenido energético (30 MJ/Nm<sup>3</sup>) capaz incluso de suplir la demanda energética del proceso y generar potencia térmica y/o eléctrica adicional (Martínez et al., 2013). Finalmente, la fracción sólida, reconocida en la literatura científica internacional como rCB por sus siglas en inglés: recovery Carbon Black, contiene todos los negros de humo usados en la manufactura de las llantas. Dependiendo de sus propiedades fisicoquímicas, este material puede ser usado como sustituto parcial o total del negro de humo comercial en un perfecto ejemplo de economía circular (Martínez et al., 2019a).

El presente trabajo se centra en el estudio del TPO como precursor de combustibles alternativos a los tradicionales (gasolina y diésel), a partir de pruebas de destilación a presión atmosférica. El TPO objeto de estudio fue producido en un reactor en continuo de doble tornillo sin-fin, ubicado en los laboratorios de la UPB. El TPO es el producto de mayor rendimiento en la pirólisis de llantas usadas, haciendo de este uno de los compuestos de mayor interés. Posterior a la destilación, se pretende realizar caracterizaciones profundas para los productos destilados a fin de conocer su comportamiento y propiedades, y así favorecer la comparación con los combustibles tradicionales.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

A través de los años, el sector de movilidad y transporte ha conseguido ser uno de los factores más importantes en la economía a nivel mundial ya que a través de este se realiza movilidad a pequeña, mediana y gran escala. Sin embargo, esta actividad ocasiona un grave impacto ambiental debido a los diversos focos de contaminación que genera. Además de los gases contaminantes y los gases efecto invernadero, el sector transporte es el principal responsable por la generación de las llantas usadas. A pesar de

ser un residuo que no presenta ningún peligro inmediato, su inadecuado manejo a la hora de su disposición genera grandes problemas ambientales. Las llantas son diseñadas específicamente para soportar severas condiciones mecánicas y meteorológicas (Williams, 2013a), las mismas que dificultan su posterior aprovechamiento. En Colombia se generan 7 millones de llantas usadas anualmente, lo que equivale aproximadamente a 110.000 toneladas (Martínez et al., 2019b).

Como bien se mencionó anteriormente, la pirólisis es una alternativa interesante para la disposición y aprovechamiento de las llantas usadas, que da como resultado la generación de tres productos (TPO, TPG y rCB) con diferentes aplicaciones industriales. Este trabajo pretende estudiar el TPO como precursor de combustibles similares a los combustibles similares derivados del petróleo (gasolina y diésel). A continuación, se declara el objetivo principal de este proyecto y los objetivos secundarios.

## 3. OBJETIVOS

**Objetivo general:** Obtener combustibles líquidos mediante la destilación del TPO como alternativa a los hidrocarburos fósiles provenientes del petróleo.

### Objetivos específicos:

- Realizar el montaje de destilación siguiendo la norma ISO 3405 capaz de tener reproducibilidad y repetibilidad en otros experimentos.
- Llevar a cabo experimentos de destilación para gasolina y diésel comercial, y el TPO, siguiendo los lineamientos establecido por la norma ISO 3405.
- Llevar a cabo experimentos de destilación del TPO para la obtención de combustibles similares a la gasolina y el diésel, con base los puntos de corte establecidos previamente.
- Comparar y caracterizar los combustibles obtenidos del TPO mediante análisis elemental y de poder calorífico, y a partir de propiedades fisicoquímicas.

## 4. REFERENTE TEORICO

Las llantas se componen de caucho natural, caucho sintético, negro de carbono, acero y otros materiales (Martínez et al., 2013), haciendo que las mismas presenten un alto contenido de carbono (80-90 wt. %) e

hidrógeno (7-9 wt. %). El alto contenido de carbono e hidrógeno hacen que las llantas usadas sean una excelente materia prima para procesos termoquímicos como la pirólisis.

La pirólisis es un proceso termoquímico que consiste en la degradación térmica de un material en ausencia de oxígeno por acción del calor; es decir, la pirólisis es un proceso endotérmico que debe llevarse a cabo en atmósferas inertes, y que da origen a productos líquidos, gaseosos y sólidos (Klug, 2012). El proceso de pirólisis se puede realizar en diferentes tipos de reactores, dentro de los cuales se encuentran los reactores de lecho fijo, los reactores de lecho fluidizado, los reactores de tipo rotatorio, y los reactores tipo tornillo sin-fin (llamados en la literatura científica internacional de tipo auger) (Williams, 2013). Cada reactor presenta una serie de ventajas y desventajas técnicas, operativas y económicas. El Grupo de Investigaciones Ambientales (GIA) viene estudiando este proceso desde el año 2003, utilizando diferentes tipologías de reactor, pasando por reactores de lecho fijo de pequeña escala (50 g) y recientemente a partir de un reactor en continuo (1 kg/h) de doble tornillo sin-fin (twin auger).

Por otro lado, la destilación es un proceso de separación de dos o más sustancias, por lo general en estado líquido, que ocurre gracias a la diferencia de puntos de ebullición de cada componente que integra la mezcla (Rodríguez, 2015). La gasolina y el diésel fósil son dos combustibles obtenidos a partir de la destilación del crudo de petróleo. Ambos combustibles se componen de familias de hidrocarburos, y son usados comúnmente para hacer funcionar los motores de combustión interna de los vehículos. Dada la versatilidad y amplio uso de estos combustibles, ese proyecto pretende estudiar la viabilidad del TPO para la obtención de combustibles similares a los combustibles tradicionales por medio de un proceso de destilación a presión atmosférica. Además de cumplir con los cortes de destilación, estos combustibles deben cumplir con propiedades fisicoquímicas a fin de que puedan ser catalogados como gasolina y diésel (Castillo, Mendoza, & Caballero, 2012). Dentro de las principales propiedades se encuentran la viscosidad, la densidad, la conductividad, y el poder calorífico, entre otros.

## 5. METODOLOGIA

Los líquidos sometidos a destilación fueron el TPO, y gasolina y diésel comercial. En todos los casos, el volumen de muestra utilizado fue de 100 mL. La destilación fue realizada cumpliendo especificaciones de la norma española ISO 3405 (ISO 3405, 2011), utilizando un condensador de tubo recto de vidrio de 420 mm de longitud, acoplado a un tubo conector T en vidrio y a una alargadera para destilación. El tubo conector T se encuentra ensamblado a un matraz redondo de 250 mL, donde se ubica un termopar tipo K para el registro de la temperatura. El matraz se ubica dentro de una manta de calentamiento West Tune serie 98-I-C. Por otro lado, la alargadera para destilación se conecta con una probeta receptora de 100 mL. La destilación se llevó a cabo a una presión atmosférica promedio de 640 mm Hg y a una temperatura ambiente que oscila entre 24 y 26°C. Los valores de temperatura fueron corregidos a una presión de 101,3 kPa mediante la correlación de Sydney-Young.

## 6. RESULTADOS

Las curvas de destilación de la gasolina y el diésel fueron obtenidas por triplicado, mostrando una tendencia similar en cada prueba. Los tiempos de destilación de gasolina y diésel comercial fueron de 17 y 26 minutos aproximadamente: La temperatura de destilación inicial y final para cada uno de estos combustibles fósiles fue de 50 y 260 °C, respectivamente, mientras que las temperaturas de destilación final fueron de 220 y 350 °C. Estos resultados están acordes con lo reportado en la literatura científica internacional (Aleme, Assunção, Carvalho, & Barbeira, 2012) (Ahmed, El-Masry, & Barakat, 2018).

Esta tendencia de los resultados para la gasolina y para el diésel, indica que el montaje de destilación implementado que sigue los parámetros de la norma ISO 3405 son los apropiados, teniendo en cuenta que la vidriería y la posición en el balón de destilación del termopar usado puede llegar a diferir en algunos casos con respecto a lo indicado por la norma.

Por otro lado, y si bien se han llevado a cabo diferentes experimentaciones con el TPO, los resultados encontrados no han podido ser reproducidos ya que en cada repetición se obtienen resultados que difieren con las destilaciones anteriores. Aun así, es posible

destacar aspectos importantes que permiten afirmar sobre la posibilidad de obtención de combustibles similares a la gasolina y al diésel a partir del TPO. Por ejemplo, la temperatura de condensación inicial y final del TPO está entre 70 - 90 °C, y 300 – 320 °C, lo que sugiere la presencia de compuestos ligeros y pesados, y en consecuencia hidrocarburos pertenecientes a las familias de la gasolina, el keroseno y el diésel. Este patrón refleja que la curva de destilación del TPO indica que su composición es una mezcla compuestos de petróleo no refinados.

Actualmente, los esfuerzos de la investigación están enfocados a tener curvas de destilación del TPO reproducibles, a fin de soportar adecuadamente los resultados encontrados. Una vez superado lo anterior, la próxima fase consistirá en obtener combustibles de tipo gasolina y diésel a partir del TPO, para proceder con su caracterización en términos de análisis elemental (contenidos de carbono, hidrógeno, azufre, oxígeno y nitrógeno), de poder calorífico, viscosidad y densidad, que permitan la caracterización de estos combustibles de cara a su uso en procesos de combustión.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

- Ahmed, A. A., El-Masry, A. M., & Barakat, Y. (2018). Azeotrope formation in gasoline-ethanol blends. Part 1 – Impact of nonionic on E10 distillation curve. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(4), 1167–1175. <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.04.006>.
- Aleme, H. G., Assunção, R. A., Carvalho, M. M. O., & Barbeira, P. J. S. (2012). Determination of specific gravity and kinematic viscosity of diesel using distillation curves and multivariate calibration. *Fuel Processing Technology*, 102, 90–95. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2012.04.016>
- Camara de Comercio de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). (2006). Guía para el manejo de llantas usadas: Un sector transporte con operación más limpia. Bogotá.
- Cardona, L., & Sanchez, L. (2011). Aprovechamiento de llantas usadas para la fabricación de pisos decorativos. Trabajo de Especialización en PML, Universidad de Medellín, Medellín.
- Castillo, P., Mendoza, A., & Caballero, P. (2012). Análisis de las propiedades fisicoquímicas de gasolina y diesel mexicanos reformulados con Etanol. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 13(3), 293–306.
- ISO 3405. Productos petrolíferos: Determinación de las características de destilación a presión atmosférica (2011). Madrid.
- Klug, M. (2012). Pirólisis, un proceso para derretir la biomasa. *Revista Química PUCP*, 26(1–2), 37–40.
- Martínez, J., Murillo, R., García, T., & Veses, A. (2013). Demonstration of the waste tire pyrolysis process on pilot scale in a continuous auger reactor. *Journal of Hazardous Materials*, 261, 637–645. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2013.07.077>
- Martínez, J., Cardona-Urbe, N., Murillo, R., García, T., J.M. López. (2019a). Carbon black recovery from waste tire pyrolysis by demineralization: Production and application in rubber compounding. *Waste Management*, 85, 574–584. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.01.016>
- Martínez, J.D. (2019b). Informe técnico final proyecto COLCIENCIAS 1210-715-51742. Grupo de Investigaciones Ambientales, Universidad Pontificia Bolivariana.
- ONU Medio Ambiente. Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá, 2018
- Rodríguez, J. (2015). Obtención de las funciones de transferencia de las temperaturas del tope y fondeo de una destilación binaria. *Revista Digital de Investigación y Postgrado de La Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre,”* 5(2), 795–802.
- Williams, P. (2013). Pyrolysis of waste tyres: A review. *Waste Management*, 33(8), 1714–1728. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.05.003>

# ESTUDIO DE MODELOS CINÉTICOS PARA LA ACTIVACIÓN DEL NEGRO DE CARBONO PIROLÍTICO CON CO<sub>2</sub>

Alejandro Gutierrez Quintana, alejandro.gutierrezq@upb.edu.co  
Ana Patricia Bello Vergara, ana.bello@upb.edu.co  
Docente Mariluz Betancur Vélez, mariluz.betancur@upb.edu.co  
Docente Cindy Natalia Arenas Echeverri, cindy.arenas@upb.edu.co  
Facultad de Ingeniería Química, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La pirólisis y activación de neumáticos fuera de uso (NFU), puede considerarse como una hoja de ruta de estrategias de economía circular y sostenible, basado en el aprovechamiento de los diferentes subproductos de alto valor añadido obtenidos en su valorización y que son necesarios para algunos sectores como el caucho, los hidrocarburos y, en este caso, la activación para la obtención de carbón activado derivado de la pirólisis de neumáticos usados, denominado negro de carbono pirolítico (NCp), usado posteriormente en la remoción de contaminantes. En este sentido, se pretenden evaluar tres modelos cinéticos estructurales para predecir no solo la curva de conversión ( $X$ ) – tiempo ( $t$ ), sino también la velocidad de reacción ( $dX/dt$ ) – conversión ( $X$ ); utilizando el Changing Grain Size Model (CGSM), el Random Pore Model (RPM) y un nuevo modelo denominado Hybrid Modified Random Pore Model (HMRPM), este último presentó el mejor ajuste. Además, estos modelos fueron ajustados para determinar los parámetros cinéticos como la constante cinética global ( $k_i$ ), la energía de activación ( $E_a$ ), el factor pre-exponencial ( $A$ ) y el orden de reacción ( $n$ ), para los que se encontraron valores de 147.27 kJ/mol,  $4.547 \times 10^5 \text{ min}^{-1}$  y 0.543, respectivamente.

Palabras clave: Carbón activado, cinética, procesos termoquímicos, aprovechamiento, economía circular.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Los neumáticos fuera de uso (NFU) se caracterizan por ser materiales complejos, resistentes a la degradación física, química y biológica. Además, presentan algunos inconvenientes ambientales cuando son dispuestos en lugares inadecuados como terrenos baldíos, ríos, vías, entre otros. En este sentido, la economía circular es un concepto que promueve el uso responsable de los recursos aprovechando los residuos que se generan como materia prima en los

procesos productivos y al mismo tiempo pretende la minimización de estos. Es así como los NFU se convierten en una alternativa interesante para la obtención de productos de alto valor añadido para el sector del caucho y de hidrocarburos, para esto se consideran procesos de transformación termoquímica eficientes y amigables con el medio ambiente como la pirólisis y la activación física. En consecuencia, al someter el NFU a temperaturas entre 200-400 °C, se obtiene una fracción gaseosa que permite aprovechar el calor en el mismo proceso [1], una fracción líquida que es una mezcla compleja de hidrocarburos con una amplia gama de aplicaciones y la sólida conocida como negro de carbono pirolítico (NCp), utilizada como combustible sólido, relleno en asfaltos modificados, entre otros.

Una de las aplicaciones importantes del NCp consiste en la obtención de carbón activado a través de procesos físicos o químicos, siendo el físico un proceso donde ocurren reacciones heterogéneas gas-sólido, en el cual la estructura de poros y área de superficie son modificadas durante la reacción. Para la generación de carbón activado se utilizan agentes oxidantes como H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, aire o combinación de estos a temperaturas entre los 800 a 1000 °C. El NCp se modifica obteniéndose áreas superficiales entre 400 y 1200 m<sup>2</sup>/g, donde predomina principalmente la estructura mesoporosa [2].

El proceso de producción de carbón activado involucra muchos factores y la cinética juega un papel fundamental ya que permite el estudio de la velocidad de reacción, el diseño de reactores y la optimización de parámetros del proceso con la obtención de modelos de química intrínseca, partícula y reactores para fines de escalamiento industrial. Es así como se evaluaron tres modelos cinéticos para predecir la conversión y la reactividad con alta precisión, los modelos utilizados fueron el Changing Grain Size Model (CGSM) [3], el Random Pore Model (RPM) [4] y un nuevo modelo basado en el RPM denominado

Hybrid Modified Random Pore Model (HMRPM) [5]. Además, los modelos fueron utilizados para determinar los parámetros cinéticos como la constante cinética global ( $k$ ), la energía de activación ( $E_a$ ), el factor pre-exponencial ( $A$ ) y el orden de reacción ( $n$ ).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La inadecuada disposición de los residuos sólidos de difícil manejo puede generar problemas para la salud de las personas y para el medio ambiente, como por ejemplo los NFU con una producción anual global de 1,5 billones de unidades. Para el caso de Colombia se estima una generación anual promedio de 110.000 ton [6], de los cuales una parte importante son quemados a cielo abierto con el fin de extraer el entramado metálico o incinerado en hornos industriales para aprovechar su contenido energético. Además, la disposición de una gran parte de estos no está controlada, promoviendo la proliferación de insectos, presentando alto riesgo de incendio y la generación de impactos ambientales debido a las emisiones no controladas de compuestos potencialmente perjudiciales a la salud, afectando el aire, el suelo y las aguas [7].

En algunas investigaciones se han aplicado técnicas como la licuefacción, la desvulcanización y diferentes tratamientos termoquímicos como la combustión, la pirólisis y la gasificación, con el fin de aprovechar su elevado poder calorífico (comprendido entre 30 y 44 MJ/kg). En este sentido, la pirólisis de neumáticos usados es considerada como la ruta termoquímica para la obtención de líquidos combustibles y materiales carbonosos con diversas aplicaciones no sólo como combustible sólido sino también como precursores de materiales altamente porosos que presentan un abanico de aplicaciones entre los cuales está la remoción de contaminantes.

Este trabajo presenta una alternativa de aprovechamiento de residuos estudiando la cinética de activación como estrategia de economía circular transformando un residuo de difícil manejo para obtener carbón activado (CA) a partir de NFU para su aplicación en procesos de contaminación en el agua y en el aire.

## 3. OBJETIVOS.

**Objetivo general:**

Estudiar modelos cinéticos para la activación del NCp recuperado de la pirólisis de neumáticos usados con CO<sub>2</sub> como estrategia de aprovechamiento y economía circular.

**Objetivos específicos:**

- Caracterizar mediante pruebas fisicoquímicas el NCp proveniente del proceso de pirólisis del NFU.
- Realizar pruebas termogravimétricas bajo condiciones de química intrínseca para el proceso de activación de NCp.
- Ajustar los modelos cinéticos para la activación del NCp y determinar sus parámetros.

## 4. REFERENTE TEÓRICO.

Los neumáticos están compuestos principalmente por caucho natural (NB), caucho butil (BR) o caucho estireno-butadieno (SBR), negro de carbón como agente de refuerzo y relleno, un encordado de acero y fibra textil. Gracias a sus componentes poliméricos (principalmente hidrocarburos) le confieren una alta potencialidad como recurso energético [8]. Como consecuencia, surgen alternativas que involucran procesos de recuperación energética de los NFU como la combustión o pirólisis.

El término pirólisis (del griego πυρός=fuego y λύσις= separación) hace referencia a un proceso de degradación química que tiene lugar cuando se aplica calor a una sustancia o material. Este proceso se ha usado desde hace siglos para la producción de alquitrán a partir de la madera en la era industrial (siglo XIX), así como, en la obtención de coque a partir de carbón [8]. La pirólisis es entonces un proceso que permite la generación de combustibles líquidos y gaseosos a partir del caucho natural y sintético presente en los NFU, y una fracción sólida carbonosa que considera principalmente los diferentes negros de carbono usados en la manufactura del neumático. A partir de la pirólisis de prácticamente cualquier material se obtiene una matriz sólida denominada carbonizado. Es así como existe variedad de trabajos relacionados con la obtención de carbones activados (CAs) utilizando diferentes metodologías entre las que se destacan aquellas que llevan a cabo una etapa previa de pirólisis con posterior activación física (gasificación) usando H<sub>2</sub>O y/o CO<sub>2</sub>. Y otras

que ejecutan la activación directa sin etapa previa de desvolatilización [9].

En este sentido es importante hablar específicamente de carbón activado, las formas de obtención y los modelos cinéticos estudiados para este tipo de procesos:

### **Carbón activado**

Son materiales que se caracterizan por poseer una estructura porosa altamente desarrollada que les confiere una reconocida capacidad adsorptiva [8]. Su estructura, de tipo pseudo - grafitica (turbostrática), está conformada por pequeñas capas poliaromáticas dispuestas en forma irregular, de hibridación  $sp^2$ , denominadas "planos basales". Todos los carbones activados independientemente de la forma física en que se fabriquen están constituidos por carbono, normalmente con una relativa baja cantidad de heteroátomos (fundamentalmente hidrógeno y oxígeno) y de componentes inorgánicos que constituyen lo que se denominan cenizas (que dependen del material precursor) [9]. Son ampliamente utilizados en procesos de separación en fase líquida y gas.

### **Procesos de activación**

Existen dos tipos de procesos principalmente empleados para la síntesis de carbones activados, la activación física (procesos térmicos) y la activación química. La activación química consiste en la impregnación de la materia prima con ácidos generalmente inorgánicos, bases o sales de metales alcalinos, alcalinotérreos o de transición, y un posterior tratamiento térmico a temperaturas comprendidas entre 450 y 700°C (el tiempo de reacción habitual oscila entre una y dos horas) generalmente bajo atmósfera de nitrógeno. En resumen, se trata de tres etapas: impregnación con el agente activante, tratamiento térmico en condiciones controladas y finalmente el lavado del sólido resultante a fin de retirar los residuos de la sustancia química empleada. Existen numerosos compuestos que pueden ser usados como agentes activantes, los más usados son el ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ), el cloruro de zinc ( $ZnCl_2$ ) y el hidróxido de potasio (KOH). El proceso de activación física usualmente es desarrollado en dos etapas: la primera considera la carbonización del neumático (pirólisis), donde principalmente se liberan los volátiles presentes en el material. La segunda etapa,

facilita el desarrollo de porosidad, por medio de una activación o gasificación controlada del carbonizado obtenido en la etapa de pirólisis. Los valores de temperatura para la activación física pueden variar entre los 800°C y 1100°C [8], con tiempos de residencia variables entre minutos y horas dependiendo de la reactividad del material de partida y de las características del producto final deseado. En este proceso se abren los poros que estaban cerrados o bloqueados, dando como resultado una matriz carbonosa con estructuras porosas que van desde micro hasta macroporosidad. Comúnmente, el proceso implica la utilización de gases como el vapor de agua, el dióxido de carbono y/o aire, así como mezclas de estos.

### **Modelos cinéticos**

Los elementos más importantes que influyen en las condiciones de activación o gasificación son la estructura y la distribución de los poros. Smith y Tyler [9] desarrollaron el modelo, suponiendo una distribución de poros polimodales. Una de las opciones es el modelo de distribución aleatoria de poros o Random Pore Model (RPM) [4]. Este modelo considera la reacción sólido-gas en términos de cambios estructurales entorno a la porosidad de un sólido y que no existe generación de producto sólido durante la reacción.

El modelo de cambio de tamaño de grano (Changing Grain Size Model - CGSM) desarrollado por Georgakis et al., 1979 [3], supone que las partículas de sólido reaccionante están formadas por pequeños granos y que cada uno de ellos reacciona según el modelo de núcleo decreciente con control de la reacción. Además, considera que el tamaño de los granos varía al avanzar la reacción debido al cambio de volumen molar del producto respecto al sólido inicial. El Híbrido Modificado Random Pore Model (HMRPM) [5], fue desarrollado bajo el principio del RPM e involucra la intervención de catalizadores dentro del proceso ya que algunas biomásas presentan altas concentraciones de estos y tienen influencia en una primera etapa del proceso de gasificación. Durante esta etapa el catalizador se pierde de la superficie del carbón como resultado de sinterización, aglomeración o vaporización.

## 5. METODOLOGIA.

### 5.1. Obtención y caracterización de la materia prima

El NCp se obtuvo a partir de la pirólisis de los NFU granulado en un reactor tipo auger a una temperatura de 600 °C y un tiempo de residencia de aproximadamente 3.7 min. Luego, del proceso de obtención se realizó su caracterización mediante el análisis elemental, el cual se realizó usando el equipo Termo Flash 1112, mientras que para llevar a cabo el análisis próximo se implementó la ISO 589-81, ISO 1171-76 y ISO 5623-74 con el fin de determinar el contenido de humedad, cenizas y material volátil, respectivamente. El carbono fijo se obtuvo por diferencia.

### 5.2 Análisis termogravimétrico

El proceso de activación fue realizado en una termobalanza Setsys Evolution 2000 usando 30 vol% CO<sub>2</sub> y 70 vol% N<sub>2</sub>. Todas las pruebas se realizaron a condiciones donde predomina la química intrínseca de la reacción, evitando así que intervengan otros fenómenos de transferencia como la difusión. Es así como los experimentos fueron realizados en condiciones isotérmicas a diferentes temperaturas (entre 825 y 900 °C), manteniendo constante el caudal de gas (400 mL/min), la cantidad de muestra inicial (10 mg), el tamaño de partícula (200-400 µm). Adicionalmente, para determinar el orden de la reacción se llevaron a cabo análisis termogravimétricos a 900 °C variando la relación de concentraciones de CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (20/80, 25/85 y 30/70 vol%).

### 5.3 Modelos matemáticos para el estudio cinético

Para el estudio cinético se evaluaron tres modelos estructurales diferentes (ecuación 1 a 3), con los cuales se predice la conversión y la reactividad, además de los parámetros cinéticos  $k_i$ ,  $E_a$ ,  $A$  y  $n$ .

$$\frac{dX}{dt} = k_{CGSM}(1-X)^{2/3} \quad (1)$$

$$\frac{dX}{dt} = k_{RPM}(1-X)\sqrt{1-\Psi \ln(1-X)} \quad (2)$$

$$\frac{dX}{dt} = k_{HMRPM} \left[ a \cdot e^{-\xi X^2} + (1 - X)\sqrt{1-\Psi \ln(1-X)} (1 + (cX)^p) \right] \quad (3)$$

Se observó que el tiempo de reacción se reduce significativamente con el aumento de

la temperatura y que los datos experimentales se ajustaron con todos los modelos a lo largo del rango de conversión. Por otra parte, el comportamiento de la velocidad de reacción versus la conversión permite seleccionar el modelo más apropiado. Es posible identificar que la velocidad de reacción disminuye drásticamente hasta 10-20% de conversión, posteriormente se da una desaceleración, disminuyendo lentamente hasta alcanzar una conversión del 100%. Este comportamiento y como se ha mencionado antes puede estar relacionado con el contenido de material volátil y los compuestos inorgánicos presente en las cenizas.

Los parámetros cinéticos ( $E_a$ ,  $A$  y  $n$ ) se determinaron a partir de la ecuación de Arrhenius de acuerdo con el orden de reacción y la constante cinética global encontrada para cada modelo estructural. En este sentido, la  $E_a$  obtenida para todos los modelos estructurales se encuentra entre 147-155 kJ/mol, que está dentro de los rangos reportados en la literatura para otros NCp (40 - 176 kJ/mol); el  $A$  entre  $1,208 \times 10^6 \text{ min}^{-1}$  y  $4,547 \times 10^5 \text{ min}^{-1}$ , mientras que el  $n$  varió entre 0,603 y 0,543.

Basado en los parámetros cinéticos obtenidos el modelo HMRPM es el que mejor predice los resultados, la velocidad de reacción del NCp con CO<sub>2</sub> se describe mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{dX}{dt} = 4.547 * 10^5 e^{\left(\frac{-147.27}{RT}\right)} p_{CO_2}^{0.543} \left[ a \cdot e^{-\xi X^2} + (1-X)\sqrt{1-\Psi \ln(1-X)}(1+X^{15}) \right]$$

## 6. RESULTADOS.

Los resultados del análisis elemental para el NCp indica un alto contenido de carbono (80,5 wt%), atribuido principalmente al negro de carbono utilizado en la elaboración de neumáticos, seguido por el azufre (3,4 wt%) que se incorpora en la etapa de vulcanización y que queda atrapado en el NCp [10].

Para el caso del análisis próximo se obtuvo un contenido de material volátil de aproximadamente 4,2 wt%, lo que indica una alta conversión de volatilización del NFU. Este contenido de material volátil se atribuye a la presencia de caucho que no alcanza a desvolatilizarse, así como la presencia de



hidrocarburos formados a partir de reacciones paralelas y/o secundarias durante el proceso de pirólisis. Por otro lado, el contenido de carbono fijo (80,7 wt%), directamente relacionado con el contenido de carbono (80,5 wt% del análisis elemental), brinda buenas propiedades para la generación de materiales carbonosos porosos. Mientras que, el contenido de cenizas (15,1 wt%) se relaciona con los compuestos inorgánicos incorporados en la fabricación de neumáticos. Estos compuestos juegan un papel importante en el proceso de activación ya que pueden tener efectos catalíticos y, por lo tanto, alterar la reactividad [11].

## 7. CONCLUSIONES.

El proceso de pirólisis de NFU es una buena alternativa para la implementación del concepto de economía circular con la obtención de productos de alto valor añadido obtenido a partir de un residuo como es el carbón activado para la remoción de contaminantes en el agua y el aire.

Los datos experimentales mostraron dos períodos en el proceso de gasificación de NCp. El primero se da a una conversión menor del 20%, este comportamiento se puede asociar a la presencia de material volátil y el contenido de cenizas. Y la segunda se da por encima del 20%, donde se sigue dando una disminución constante de la conversión hasta alcanzar el 100%. Resaltando así, que el HMRPM es el que mejor predice los resultados experimentales, ya que describe como la velocidad de reacción disminuye con la conversión.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

Martínez, J.D., Murillo, R., García, T., Veses, A. (2013). Demonstration of the waste tire pyrolysis process on pilot scale in a continuous auger reactor. *Journal of Hazardous Materials*, 261, 637- 645.

Mui, E., Ko, D., McKay, G. (2004). Production of active carbons from waste tyres- a review. *Carbon*, 42, 2789-2805.

Georgakis, C., Chang, C., Szekely, J. (1979). A changing grain size model for gas-solid reactions. *Chemical Engineering Science*, 34, 1072–1075.

Bathia, S., Perlmutter, D. (1980). A random pore model for fluid-solid reactions: I. Isothermal, kinetic control. *AIChE Journal*, 26, 379-386.

Kramb, J., Konttinen, J., Gómez-Barea, A., Moilanen, A., Umek, K. (2014). Modeling biomass char gasification kinetics for improving prediction of carbon conversion in a fluidized bed gasifier. *Fuel* 23, 13107–13115.

Martínez, J.D., Puy N., Murillo R., García T., Navarro M.V. y Mastral A.M. (2013). Waste tyre pyrolysis—A review. *Renew. & Sust. Energ. Rev.*, 23, 179-213.

Betancur, M., Martínez J.D., Murillo, R. (2009). Production of activated carbon by waste tire thermochemical degradation with CO<sub>2</sub>. Colombia. *Journal of Hazardous Materials*, 168, 882–887.

Betancur, M. Obtención de carbón activado a partir de neumáticos usados mediante la incorporación de calcio y su aplicación en procesos de adsorción, Tesis de Doctorado, Universidad Pontificia Bolivariana, 2010.

Betancur, M., Martínez, J. D., Murillo, R. (2009) Production of activated carbon by waste tire thermochemical degradation with CO<sub>2</sub>. Colombia. *Journal of Hazardous Materials*. 168, 882–887.

Martínez, J.D., Cardona-Uribe, N., Murillo, R., García, T., López, J.M. (2019). Carbon black recovery from waste tire pyrolysis by demineralization: Production and application in rubber compounding. *Waste Management*, 85, 574–584.

Di Blasi, C. (2009). Combustion and gasification rates of lignocellulosic chars. *Progress in Energy and Combustion Science*, 35, 121-140.

## TRANSFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS VERDES GENERADOS EN LA UPB SEDE CENTRAL POR MEDIO DEL PROCESO DE COMPOSTAJE

Mateo Ocho Rojas, mateo.ochoar@upb.edu.co  
Estudiante, Yudy Andrea Peña Gutiérrez, yudy.pena@upb.edu.co  
Docente Mariluz Betancur Vélez, mariluz.betancur@upb.edu.co  
Docente Cindy Natalia Arenas Echeverri, cindy.arenas@upb.edu.co  
Facultad de Ingeniería Química, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Este proyecto de investigación surge como motivación y estrategia de economía circular para el aprovechamiento de los residuos generados en las zonas verdes de la UPB. Además, de minimizar impactos ambientales y económicos, por ejemplo, la generación de gases efecto invernadero, lixiviados y altos costos de disposición en relleno sanitario. Con base en las búsquedas e investigaciones sobre las técnicas de tratamiento se eligió desarrollar el proceso de compostaje, una opción de sustitución de abonos comerciales libres de compuestos químicos o sustancias tóxicas que pueden afectar las matrices ambientales de aire, el agua y suelo, permitiendo así generar una contribución desde el punto de vista académico aplicado y los beneficios sociales, económicos y ambientales.

Palabras claves: Residuos, aprovechamiento, compostaje, producto, tratamiento, economía circular.

### 1. INTRODUCCIÓN

La generación constante de residuos verdes (36540 kg/año) en la UPB Medellín (residuos de jardinería como: podas, hojas secas, ramas, entre otros) y en algunas ocasiones el uso de fertilizantes químicos provoca problemas desde el punto de vista económico, social y ambiental. La disposición de estos residuos representa un alto costo para quien los genera y puede contribuir a la contaminación de suelos, aguas y aire por la producción de lixiviados y gases efecto invernadero. En este sentido, se propició la búsqueda de nuevas alternativas que permitan su aprovechamiento minimizando impactos ambientales y económicos, teniendo en cuenta que los residuos verdes son una fuente potencial de nutrientes para las plantas, y al mismo tiempo se desarrollan alternativas de tratamiento como biodigestión, lombricultura, reemplazando así el abono comercial, el cual está libre de compuestos químicos o sustancias tóxicas

que pueden afectar el aire, el agua y los suelos destacando para este estudio el proceso de compostaje, el cual se ha venido realizando en diferentes universidades, municipios y sectores del Valle de Aburrá obteniendo resultados satisfactorios.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El compostaje es un proceso bioquímico natural que utiliza la descomposición aeróbica controlada de material orgánico. Las materias primas típicas utilizadas para dicho proceso incluyen residuos de la poda de césped y árboles, restos de comida antes y luego de proceso de cocción, desechos agrícolas, estiércol de animales, empaque de alimentos y lodos procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros (Kumar et al., 2011). En la literatura se encuentran muchos trabajos de investigación centrados en estudiar el potencial de diferentes tipos de compost. Sin embargo, pocos estudios abordan el uso de desechos verdes o de jardinería (Kumar et al., 2011; Benito et al., 2006).

En Colombia, para el año 2011 se generaron alrededor de 19,000 ton por día de residuos orgánicos (Aluna Consultores, 2011). De los cuales, el 30% fueron residuos verdes. En este sentido, debido a la cantidad por año que se genera en UPB (aprox. 36.540 kg) y al interés en la reducción de costos tanto de disposición como en el no uso de fertilizantes en su campus de la Sede Central, se desarrolló el proceso de compostaje. Siendo uno de los procesos de mayor aplicación para el manejo de residuos orgánicos, debido a bajos costos de inversión y operación. Además de que se obtiene un producto de valor agregado cuyas propiedades fisicoquímicas y biológicas permiten mejorar, restaurar y preservar las propiedades del suelo (Sánchez-Monedero et al. 2001). Es así como con este proceso en el Campus se ha disminuido en un 100% la compra de fertilizantes y un 23.8% en la entrega de los residuos a un tercero, estos excelentes resultados son el reflejo del trabajo articulado

que se viene realizando desde el año 2015 por un grupo interdisciplinario de diferentes áreas de la Universidad.

La importancia de este tipo de procesos tiene efectos directos sobre la economía tanto interna como externamente, es por esto que el compostaje se posiciona como una alternativa con intención de avanzar en la inclusión de un modelo de economía circular en la gestión integral de los residuos sólidos para integrarlos nuevamente en un ciclo productivo como materia prima para uso interno en recuperación de suelos, uso en los jardines, entrega a estudiantes como también para procesos de venta y distribución para agentes externos (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2016).

### 3. OBJETIVOS.

**Objetivo general:** Transformar los residuos verdes generados en la sede central de la UPB mediante un proceso de compostaje como alternativa de sustitución de abonos comerciales.

#### Objetivos específicos:

- Aprovechar los residuos verdes generados en la sede central de la UPB.
- Diferenciar las etapas del proceso de compostaje como punto de referencia para la estandarización del proceso.
- Determinar las características fisicoquímicas y microbiológicas las pilas de compost.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

El compostaje se da por la descomposición de la materia orgánica mediante la acción microbiana bajo condiciones óptimas en cuanto a porcentaje de humedad y temperatura, asegurando una transformación higiénica y favoreciendo la obtención de un producto con propiedades adecuadas para su uso en jardinería o cultivos agrícolas (Reyes-Torres et al., 2018).

En el caso de los países en desarrollo, la tendencia de aprovechamiento de residuos orgánicos y verdes ha venido en aumento ya que estos representan más del 50% del total de la producción de los RSU (Yunmei Wei et al., 2017) y son una opción interesante para la obtención de compost; puesto que en

estos países cuentan con gran cantidad de zonas verdes que constantemente deben cuidarse y zonas que se deben regenerar debido a los monocultivos. Además, un aspecto positivo del uso de residuos verdes se relaciona con los bajos contenidos de microorganismos patógenos y se evita en gran medida la presencia de roedores e insectos, lo que favorece la producción de un compost con propiedades adecuadas que pueda cumplir con los estándares de calidad y las restricciones de utilización para implementarse en la agricultura, recuperación de suelos y jardinería (Bustamante et al., 2016; Reyes-Torres et al., 2018) como es el caso de la Sede Central de la UPB.

Los residuos verdes tienen un alto contenido nutritivo, una relación C/N de 35:1, estructura estable y requiere un proceso de descomposición de 4 meses aproximadamente (Reyes-Torres et al., 2018). El contenido de humedad de los residuos verdes está generalmente entre 40-60% (p/p), siendo un factor importante para los microorganismos y el transporte de los nutrientes, cuando la humedad es menor al 30% se presenta baja actividad microbiana, mientras que sí es superior al 70% el proceso es lento. Por esta razón en algunos casos se añade aserrín, astillas de madera o paja al compost como material estructurante que permite una mayor retención de la humedad y al mismo tiempo hace que el proceso se lleve de forma adecuada (Román et al., 2013). En caso de que la humedad esté por debajo de 30%(p/p) se debe adicionar agua a las pilas.

Es importante destacar también que en el proceso de compostaje se debe mantener un pH óptimo, es decir, en un rango entre 6.5-8.0 debido a que el pH alcalino facilita la pérdida de nitrógeno en forma amoniacal (Román et al., 2013), mientras que a pH bajos forma compuestos orgánicos ácidos que pueden afectar el proceso por la proliferación de hongos e insectos. Por lo que se hace indispensable controlar este parámetro y mantenerlo en el rango establecido para que el proceso se lleve a cabo de forma adecuada.

El pH presenta 3 fases en el proceso, la primera fase suele estar más bajo debido a la acción de los microorganismos de la materia más frágil liberando ácidos orgánicos, cuando se presentan condiciones anaerobias el pH suele disminuir más. En la

segunda fase la descomposición de proteínas genera más amoníaco y se da la pérdida de ácidos orgánicos teniendo pH alcalino. La tercera fase suele ser neutra debido a la formación de compuestos con propiedades tampón (Castillo, L. y Luzardo, M., 2013).

La temperatura juega un papel fundamental ya que por medio de esta se puede evaluar la eficiencia y la estabilidad del proceso. Debido a que la descomposición de los residuos orgánicos tiende a guardar calor y elevar la temperatura hasta alcanzar un valor máximo cercano a los 60 °C en una a dos semanas, presentándose así algunos cambios que pueden evidenciarse mediante cuatro fases: la mesófila (fase inicial), esta inicia a temperatura ambiente y a medida que el tiempo avanza los microorganismos mesófilos se van multiplicando y en consecuencia la temperatura aumenta hasta alcanzar aproximadamente 45°C produciéndose ácidos orgánicos, ya que a temperaturas superiores el proceso entra en la fase termófila (segunda fase). Esta fase presenta un aumento de temperatura entre 45-60°C, y en el momento que se alcanza la temperatura máxima de 60 °C los microorganismos termófilos (hongos) mueren y permite la aparición nuevamente de microorganismos mesófilos, los cuales a medida que consumen materiales de fácil degradación ralentizan el proceso y se da paso a la fase de enfriamiento en la cual la temperatura desciende hasta 40-45°C manteniéndose durante varias semanas. La fase de maduración toma alrededor de 4 semanas para llevarse a cabo y se da a temperatura ambiente (Román et al., 2013).

## **5. METODOLOGÍA.**

### **5.1. Obtención de materia prima**

En el proceso de compostaje se utilizaron residuos verdes derivados principalmente de residuos de jardín como son poda de césped, hojas secas, ramas, entre otros, generados la Sede Central de la UPB-Medellín (Campus Universitario). Estos fueron mezclados en una proporción 10:1 con viruta de madera (aserrín). Se agregó para aportar nutrientes esenciales como carbono y nitrógeno, también brindar soporte estructural reteniendo la humedad. (Serret-Guasch et al.2016)

### **5.2. Proceso de transformación de residuos verdes en compost**

Los residuos verdes fueron triturados con un molino de cuchillas. En el área de trabajo, se mezclaron las materias primas trituradas con viruta de madera en una relación 10:1 de residuo verde por viruta de madera. Esta mezcla se organizó en pilas utilizando palas para lograr una muestra homogénea con las siguientes dimensiones: Altura de 80 cm con un ancho de 80cm y de largo aproximadamente 220 cm. Durante el proceso, la masa del compostaje se homogeneizó mediante volteos semanales manteniendo una humedad entre 40-60% (p/p) y garantizando la aireación de la muestra.

### **5.3. Registro de propiedades físicas como: la temperatura y la altura**

El control de temperatura y altura de las pilas se realizaron una vez por semana. El proceso fue llevado a cabo tomando en promedio 8 datos distribuidos uniformemente a lo largo y ancho de la pila. Para esto se empleó una termocupla de punta afilada (para facilitar su inserción en la pila) y un flexómetro.

### **5.4. Toma de muestras y caracterización fisicoquímica y microbiológica**

Cada pila fue monitoreada semanalmente y tomando muestras de aproximadamente 38 g, para lo cual se aplicó el método aleatorio simple (técnica del cuarteo). Es así como se realizaron caracterizaciones cualitativas (caracterización del tipo y origen de residuo: poda, hojarasca, aserrín) y cuantitativas tanto de la materia prima (residuos verdes) como del producto final (compost) haciendo el tratamiento de datos descriptivos y técnicos.

Para la caracterización de las muestras se llevaron a cabo análisis de pH, humedad y densidad. La medición del pH fue basada en el método 9045-C, el cual es empleado para el análisis de muestras sólidas, según la EPA. Este método consistió en adicionar 5 g de muestra en 200 mL de agua destilada a temperatura ambiente, se utilizó un pHmetro WTW pH 315i. El análisis de humedad se realizó de acuerdo con la Norma UNE-CEN/TS 14774-3. Mientras que la densidad se determinó de acuerdo con la norma INV E-136-07.

Adicionalmente, las muestras fueron enviadas a un laboratorio para realizar los

análisis microbiológicos, nutrientes, relación Carbono/Nitrógeno y %Cenizas siguiendo la norma NTC 5167. Esta caracterización se realizó tanto a la mezcla inicial de los residuos verdes (primer día de montaje de la pila) y al producto final (luego realizar el proceso de descomposición).

## 6. RESULTADOS.

En los primeros días cada pila se encontraba a temperatura ambiente. Luego se evidenciaba un aumento de la temperatura ( $T < 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) durante la primera semana debido a la actividad microbiana (fase mesófila). En la segunda semana se presentaba que la temperatura continuaba aumentando (fase termófila) ( $T > 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), en esta fase son reemplazados los microorganismos de la fase mesófila por los que crecen a mayor temperatura. En la tercera semana al agotarse las fuentes de C y N la temperatura comenzó a descender ( $T < 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (fase de enfriamiento). Después de la décima semana la pila se encontraba en etapa de maduración manteniéndose a temperatura ambiente (DNP, Superservicios, 2017).

Para el caso del pH se mantuvo entre 6.0-8.5 siendo un pH óptimo para la descomposición de los microorganismos evidenciando igualmente que el proceso tuvo una buena aireación, su evolución se da en 3 fases, la primera fase se desarrolla en las primeras 5 semanas donde el pH se encuentra entre 6.0-7.0, la segunda fase empieza en la semana 5 finalizando en la semana 11 el pH alcanza mayor alcalinidad con pH entre 7.5 y 8.5. La última fase donde se encuentra más neutro el pH estaba entre 7.0-7.5.

Los resultados de los parámetros analizados presentan valores similares al producto final con respecto a lo reportado en la literatura. La humedad de la muestra final estuvo en 61%p/p, siendo este un indicativo del buen transporte de nutrientes dentro de la pila, la densidad de la muestra inicial aumentó obteniendo el producto final una densidad de 0.17 g/cm<sup>3</sup> siendo un rango óptimo de aireación por el tamaño de las partículas, el porcentaje de cenizas del producto final fue de 39.50% p/p el cual se encuentra dentro del límite establecido en la norma NTC 5167 (<60% p/p), durante el proceso la relación carbono/nitrógeno se consumió siendo la inicial 40.8 para luego disminuir a 21.7 y terminando dentro del rango permitido. En el producto final se encontraron microorganismos mesófilos y termófilos,

también macronutrientes como lo son el fósforo y el potasio.

## 7. CONCLUSIONES.

El aprovechamiento de los residuos verdes ha traído beneficios económicos para la UPB a través de la obtención de compostaje de buena calidad, reduciendo el uso de fertilizantes comerciales y aportando nutrientes al suelo.

La UPB comprometida con la estrategia de sostenibilidad y economía circular transformando residuos en un nuevo producto, además de la investigación aplicada con estudiantes de semillero.

Se lograron identificar las cuatro fases que hacen parte del proceso en función de los cambios de temperatura y las tres del cambio de pH.

Los valores experimentales que se obtienen de los parámetros medidos estuvieron muy cerca a los de la literatura indicando que las pilas cumplen con los estándares de calidad.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

Morales, A., Bustamante, M., Marhuenda-Egea, F., Moral, R., Ros, M. y Pascual, J. (2016). Agri-food sludge management using different co-composting. *Journal of Cleaner Production* 121, 186-197.

G. Jaramillo y L. M. Zapata. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Pág 111.

Reátegui, K., Zenteno, H., Hernández, C. y Quirós, L. (2006). Evaluación del sistema de producción de compost. *Tierra tropical* 2, 169-175.

Castillo, L. y Luzardo, M. (2013). Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. *Facultad de Ingeniería (UPTC)* 22, 71-84.

Sánchez-Monedero, M., Roig, A., Paredes, C. y Bernal, M. (2001). Nitrogen transformation during organic waste composting by the Rutgers system and its effects on pH. *Bioresource Technology* 78, 301-308.

Bustamante, M., Ceglie, F., Aly, A., Mihreteab, H., Ciaccia, C. y Tittarelli, F. (2016). Phosphorus. Availability from rock

phosphate: Combined effect of green waste composting and sulfur addition. *Journal of Environmental Management* 182, 557-563.  
Superservicios, DNP. (2018). Informe de Disposición Final de Residuos - 2017. Bogotá.

Serret-Guasch, N., Giralt-Ortega, G., Quintero Ríos, M. (2016). Caracterización de aserrín de diferentes maderas. *Tecnología Química*, 36, Versión On-Lines. Junmei, W., Jiingyuan, L., Dezhi, S. (2017). Environmental challenges impeding the composting of biodegradable municipal solid waste. *Resources Conservation and Recycling*, 51-65.

Reyes-Torres, M., Oviedo Ocaña, E., Dominguez, I., Komilis, D., Sánchez, A. (2018). A systematic review on the composting of green waste: Feedstock quality and optimization strategies. *Waste Management* 77, 486-499.

Kumar, A., Alaimo, C., Horowitz, R., Mitloehner, Kleeman, M., Green, P. (2011). Volatile organic compound emissions from green waste composting: characterization and ozone formation. *Atmospheric Environment* (45), 1841-1848.

Benito, M., Masaguer, A., Moliner, A., De Antonio, R. (2006). Chemical and physical properties of pruning waste compost and their seasonal variability. *Bioresource Technology*, 97, 2071-2076.

# ELABORACIÓN DE UN MODELO DE HVDC VSC EN DIGSILENT PARA REALIZAR ESTUDIOS DE CONEXIÓN EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Yuliette Camila González Callejas, julieth.gonzalezc@upb.edu.co  
Stiven Duque Romero, stiven.duque@upb.edu.co  
Docente Jorge Wilson González Sánchez, jorgew.gonzalez@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Eléctrica, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El presente proyecto busca contribuir a la factibilidad técnica para la conexión de sistemas eléctricos de alta tensión en corriente directa (HVDC – High Voltage Direct Current) con tecnología de conversión de tensión (VSC – Voltage Source Converter) en Colombia. Para ello se quiere realizar la adaptación de un modelo tipo Benchmark HVDC-VSC ya que aún no se tiene un modelo adaptado a las condiciones del Sistema Interconectado Nacional (SIN) tal que permita integrar esta tecnología. La adaptación de este modelo simulará la conexión de la colectora de la Guajira con el SIN, al cual se le realizarán pruebas de puesta en servicio, estabilidad, armónicos, análisis de estado transitorio y estacionario, entre otros. Con esto se espera identificar los puntos de conexión más adecuados que permitan integrar este tipo de tecnologías, analizar el impacto que tiene ésta en el sistema de transmisión nacional y definir las condiciones necesarias para implementarla en Colombia.

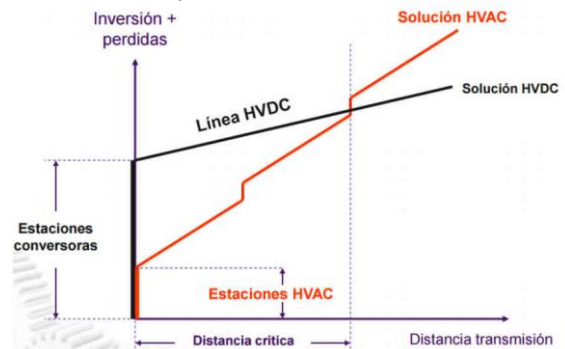
Palabras claves: Colectoras, FERNC, Topologías HVDC, IGBT, Estudios Eléctricos.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Los sistemas de HVDC tienen la característica de poder transportar grandes cantidades de potencia, con un excelente control de tensión, no obstante, en su implementación estos sistemas se han visto limitados a aplicaciones específicas en donde hay diferencias de frecuencia o necesidad de transportar la potencia por grandes distancias ya que los altos costos en los equipos requeridos para las subestaciones hacen económicamente inviable el proyecto. Por este motivo se ha recurrido a implementar sistemas de alta y extra alta tensión en corriente alterna para cortas, medianas y largas distancias, sin embargo, se cuenta con un punto de quiebre o ruptura que corresponde a una distancia en donde los costos excesivos de los equipos del sistema de directa se ven compensados

por la menor cantidad de pérdidas con respecto de un sistema de corriente alterna [1].

Este comportamiento es apreciado en la Figura 1, donde se ve como varían los costos en función de la distancia y adicionalmente se observa el punto crítico de inflexión.



**Figura 1.** Costos de implementación de tecnologías en función de la distancia de interconexión de terminales o subestaciones [2].

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Debido a la crisis ambiental ha sido necesario recurrir a nuevas formas de desarrollo sostenible, una de ellas y de gran importancia es la generación de energía renovable. Este hecho ha originado que durante los últimos años haya un aumento sostenido en el uso de Fuentes de Energía Renovables No Convencionales (FERNC), lo cual trae consigo retos como el uso de la electrónica de potencia para implementar sistemas de HVDC. Debido a que la demanda energética crece de forma simultánea al crecimiento económico del país, se plantea la necesidad de nuevos corredores de energía o la repotencialización de las líneas de transmisión existentes.

En Colombia se cuenta con un gran potencial de recursos renovables en algunas zonas del país como por ejemplo el Caribe colombiano, donde adicionalmente a los recursos disponibles por la radiación solar se cuenta con un excelente recurso eólico, aprovechable por generadores eólicos ya sean de tipo *onshore* y *offshore*. Sin

embargo, no basta simplemente con transformar estos recursos en energía eléctrica ya que los grandes centros de consumo de ésta se encuentran muy alejados de los puntos de generación, motivo por el cual adquiere gran relevancia el proponer las alternativas de transporte de dicha energía, permitiendo de este modo aumentar la capacidad instalada del sistema eléctrico de potencia del país al mismo tiempo que se diversifican los recursos de generación del sistema y se adiciona robustez a este ante escasez de recursos hídricos para generar energía en ciertos periodos secos del año.

### 3. OBJETIVOS.

**Objetivo general:** Adaptar un modelo de HVDC VSC tipo Benchmark en DigSILENT para realizar estudios eléctricos de conexión en el SIN.

#### Objetivos específicos:

- Realizar una vigilancia tecnológica.
- Caracterizar el Sistema Interconectado Nacional.
- Estudiar y adaptar el modelo HVDC tipo Benchmark.
- Realizar los estudios eléctricos de conexión.
- Evaluar la factibilidad técnica de incorporar la tecnología HVDC-VSC en el SIN.

### 4. REFERENTE TEORICO.

La tecnología HVDC-VSC ha sido utilizada tanto para la transmisión de energía eléctrica en corriente directa, así como también para realizar enlaces entre sistemas que poseen diferente frecuencia de funcionamiento. Una de sus principales ventajas es la controlabilidad tanto en la potencia activa como reactiva en las estaciones convertoras y su característica principal es que utilizan dispositivos IGBT que sirven para el apagado y encendido controlados de forma independiente de la polarización.

La capacidad de conmutar en los sistemas HVDC LCC (*Line Commutated Converter*), se encuentra limitada por los semiciclos de la onda fundamental de tensión del sistema ya que, al basar su uso en tiristores para la rectificación, el respectivo control solo puede obtener un disparo o conmutación por semiciclo. Por el contrario, con HVDC VSC se posee la ventaja de tener un completo

control de la conmutación gracias al principio de funcionamiento de los IGBT's, los cuales permiten más de un disparo de activación o desactivación por semiciclo, disminuyendo de este modo el nivel de armónicos [3], pero aumentando las pérdidas por conmutación. De forma simplificada se podría decir que un sistema HVDC-VSC se conforma de 4 etapas principales, las cuales son:

**Alimentación en Corriente Alterna:** Esta etapa está conformada por los terminales de entrada y salida del sistema, es decir, los barrajes en las subestaciones de corriente alterna que suministran el flujo de potencia al enlace HVDC.

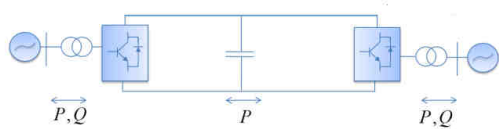
**Rectificación:** Una de las más importantes etapas del proceso de transformación se da en la rectificación de corriente alterna a corriente directa ya que en esta etapa interviene directamente el control del sistema, variando los tiempos de disparo de los dispositivos de conmutación en función de las necesidades del sistema en cuanto a flujo de potencia y tensión.

**Enlace en Corriente Directa:** Se conforma principalmente por los elementos conductores que transportan el flujo de potencia de un terminal a otro y adicionalmente un elemento de gran importancia son los capacitores conectados a través del enlace de directa ya que estos permiten mantener constante la tensión en el sistema dentro de los rangos asignados por el controlador.

**Inversión:** Esta etapa final corresponde a la transformación de corriente directa a corriente alterna por medio de variaciones de tiempo de conmutación en los dispositivos encargados de dicha función, buscando obtener de este modo una onda sinusoidal equivalente a la presente en la subestación receptora. Dicha onda puede tener la misma frecuencia de la subestación de entrada o puede variarse mediante el control de conmutación, lo cual es muy útil a la hora de interconectar países con diferente frecuencia operativa.

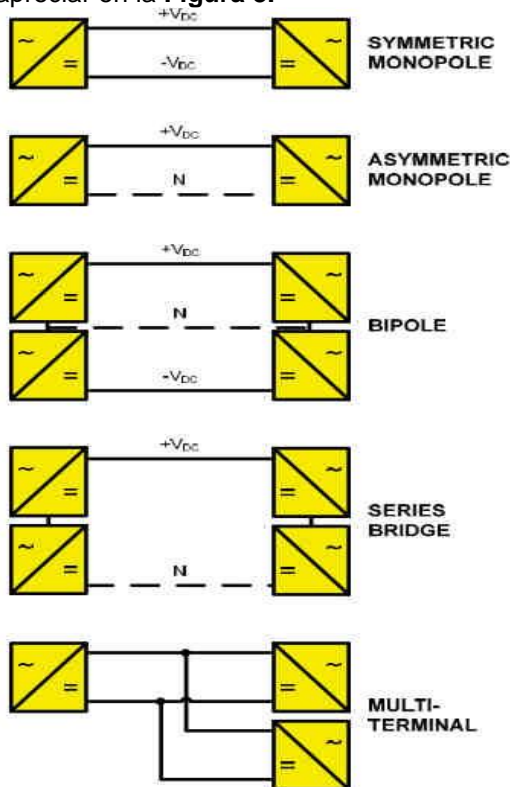
En la **Figura 2** se muestra un esquema sencillo de un enlace HVDC-VSC, en donde el capacitor es el elemento eléctrico que se encarga de controlar la tensión constante tanto del lado emisor como en el receptor ya que este sistema es simplemente un enlace entre dos sistemas de diferente frecuencia y no una línea de transmisión.





**Figura 2.** Sistema HVDC-VSC basado en IGBT's [4].

Los sistemas en HVDC-VSC cuentan con diversas topologías las cuales se adaptan a los diferentes tipos de necesidades del sistema. Un resumen de estas se puede apreciar en la **Figura 3**.



**Figura 3.** Topologías de sistemas HVDC [5].

En ésta se puede observar las topologías de más común aplicación y vemos que se caracterizan por 3 principales parámetros que son la cantidad de polos utilizados, la presencia de un neutro o carencia de este, la simetría presente con respecto a los potenciales de los conductores, la distribución de la tensión en el enlace de directa y la cantidad de convertidores usados en cada terminal del enlace.

## 5. METODOLOGIA.

El primer paso de esta investigación es realizar una adecuada vigilancia tecnológica la cual permitirá comparar las tecnologías disponibles en HVDC. Adicionalmente, se debe caracterizar el SIN para poder evaluar los requerimientos específicos del sistema

eléctrico colombiano. Luego se debe adaptar el modelo tipo *Benchmark* HVDC-VSC, el cual simulará la conexión de la colectora de la Guajira con el SIN, al cual se le realizarán pruebas de puesta en servicio, estabilidad, armónicos, análisis de estado transitorio y estacionario, entre otros. Estos estudios permitirán identificar los puntos de conexión más adecuados para poder integrar dichas tecnologías, analizar el impacto que genera en el sistema de transmisión y definir las condiciones para implementarlo.

Finalmente se evaluará la factibilidad técnica en base a los estudios realizados por medio de simulaciones y sus respectivos resultados.

## 6. RESULTADOS.

La vigilancia tecnológica realizada permite comparar de forma objetiva las dos tecnologías más utilizadas en HVDC (LCC y VSC), facilitando la toma de decisiones en función de las necesidades del proyecto, la flexibilidad en el control de la potencia de cada tipo de tecnología y las tendencias actuales en el aprovechamiento de las FERNC.

Adicionalmente, evidencia la necesidad inmediata de avances en estos tipos de tecnología en el país ya que la transmisión en HVDC se encuentra en un estado de madurez y de gran aplicabilidad para la conexión de sistemas que se encuentren a gran distancia o que posean una intermitencia en la generación, la cual es dependiente de la disponibilidad del recurso, como lo son las FERNC.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

A. Kalair, N. Abas, and N. Khan, "Comparative study of HVAC and HVDC transmission systems," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 59, pp. 1653–1675, 2016, doi: 10.1016/j.rser.2015.12.288.

Z. F. Morillo, L. Mart, and R. Ramosramos, "Trabajo Fin de Máster Máster en Sistemas de Energía Eléctrica," 2017.

R. Agarwal and S. Member, "Harmonic mitigation using multipulse voltage source converter - based HVDC system," pp. 0–4, 2015.

"Diagnóstico del potencial aporte de enlaces

HVDC VSC para otorgar flexibilidad y mejorar la respuesta dinámica en interconexiones regionales.” 2018.

R. L. Sellick and M. Åkerberg, “Comparison of HVDC Light (VSC) and HVDC Classic (LCC) site aspects, for a 500MW 400kV HVDC transmission scheme,” *IET Conf. Publ.*, vol. 2012, no. 610 CP, pp. 1–6, 2012, doi:10.1049/cp.2012.1945.

# ROBOT AUTÓNOMO TIPO PÉNDULO INVERTIDO – USANDO LÓGICA DIFUSA

Juan Esteban Torres Areiza, [juan.torresa@upb.edu.co](mailto:juan.torresa@upb.edu.co)  
Docente Iván Darío Mora Orozco, [ivan.mora@upb.edu.co](mailto:ivan.mora@upb.edu.co)  
Facultad Ingeniería Electrónica, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Mediante este proyecto se pretende desarrollar un prototipo de un Robot tipo Péndulo Invertido capaz de mantener su equilibrio. Para el desarrollo de este prototipo se utilizará el sensor MPU6050 acelerómetro y giroscopio dispuesto en la placa GY-521 que permitirán la construcción de una Unidad de Medición Inercial (IMU por sus siglas en inglés *Inertial Measurement Unit*) cuya función será ayudar a determinar el ángulo de inclinación y la velocidad de giro del cuerpo del péndulo para así poder decidir qué señal de PWM (*Pulse-Width Modulation*) se aplicará a los motores con el fin de compensar el ángulo y la velocidad de caída para tratar de llevarlo al punto de equilibrio mediante la implementación de un controlador por Lógica Difusa.

Palabras Clave: Técnicas de Control, electrónica, mecatrónica, algoritmo de control, estabilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El péndulo invertido es uno de los problemas clásicos que ha tomado gran importancia en el ámbito académico de la teoría de control, alcanzando así un nivel de estudio en el que se considera que alrededor de este sistema ya todo se encuentra estudiado. Sin embargo, esto no resta méritos a la hora de utilizar este mecanismo para poner en práctica conocimientos adquiridos durante los procesos de formación en carreras como la electrónica, mecatrónica y control debido a que es un sistema de sencilla implementación y con un nivel de dificultad adecuado para los propósitos planteados.

Un péndulo invertido consiste en un sistema mecánico en el que un cuerpo (o varilla) con una determinada longitud se posiciona de manera vertical sobre una plataforma la cual debe moverse con una rapidez adecuada, en la misma dirección en la que el cuerpo cae, con el propósito de generar una fuerza que compense el ángulo y la velocidad con la que cae el cuerpo y hacer que este se mantenga en equilibrio de manera vertical a  $90^\circ$  o en una posición deseada, es decir, se busca

hacer que la diferencia entre el ángulo en el que se desea mantener el cuerpo y el ángulo de inclinación de este en cualquier dirección, tienda a ser nula. En la Figura 1 se muestra un diagrama de este sistema.

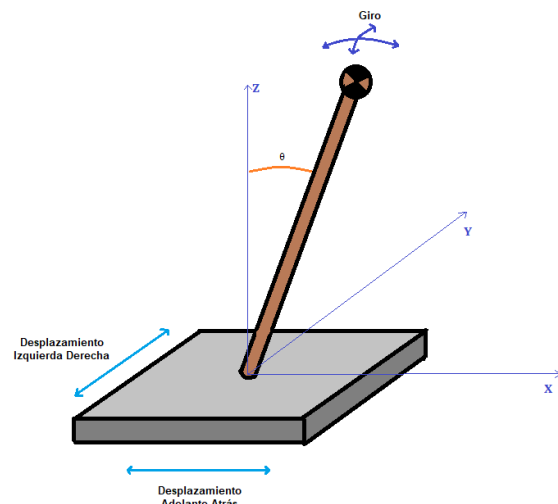


Figura 1: Representación de un sistema de péndulo invertido

Con el desarrollo de este proyecto se pretende implementar un robot basado en un problema clásico llamado péndulo invertido. El mecanismo para implementar es un vehículo de desplazamiento sobre dos ruedas que realiza un control de equilibrio a la vez que este se desplaza. Este tipo de robots se han venido trabajando desde hace ya varios años como proyectos para la obtención de títulos profesionales e incluso se han trabajado sistemas basados en este problema como ideas para la creación de vehículos de transporte unipersonal que ya se distribuyen en el mercado. En la Figura 2 se muestra un acercamiento del sistema por implementar.

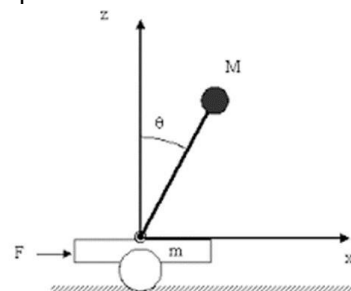


Figura 2: Sistema de péndulo invertido sobre un vehículo diferencial. Tomado para efectos académicos de [1]

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La implementación de los diferentes conocimientos adquiridos en técnicas de control y diseño de sistemas digitales para la construcción de una plataforma móvil que gracias a su funcionamiento óptimo permita dar un vistazo hacia posibles utilidades de esta en el desarrollo de actividades mucho más útiles e interesantes en el campo para el caso de ejercicios futuros.

Desarrollar un sistema como este abrirá las puertas a la posibilidad de encontrar nuevos modelos y aplicaciones para futuros desarrollos en el campo. Además, brinda la posibilidad de profundizar y mejorar en el campo de la programación de microprocesadores y en el desarrollo de sistemas inteligentes.

## 3. OBJETIVOS.

**Objetivo General:** Implementar un robot tipo péndulo invertido capaz de controlar su equilibrio y desplazarse al mismo tiempo.

### Objetivos específicos:

- Construir la plataforma que constituirá el sistema.
- Implementar un algoritmo de control para poner en operación el sistema.
- Identificar posibles aplicaciones del sistema (robot) desarrollado y evaluar la posibilidad de poner a prueba alguna de ellas.

## 4. REFERENTE TEORICO.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende implementar un robot basado en un problema clásico llamado Péndulo Invertido. El mecanismo para implementar es un vehículo de desplazamiento sobre dos ruedas que realiza un control de equilibrio a la vez que este se desplaza. Este tipo de robots se han venido trabajando desde hace ya varios años como proyectos para la obtención de títulos profesionales e incluso se han trabajado sistemas basados en este problema como ideas para la creación de vehículos de transporte unipersonal que ya se distribuyen en el mercado. En este caso, se pretende usar Lógica Difusa como técnica de control para lograr el equilibrio del sistema.

La Lógica Difusa es una estrategia que permite lograr el control de un sistema basándose en el conocimiento que se tenga acerca de este. Por ello, se dice que es una técnica de control basada en expertos ya que a la hora de implementarlo normalmente se suele entrevistar a las personas expertas en controlar este sistema de manera manual y se les consulta qué aspectos analizan y de qué forma proceden para lograr poner el sistema en el estado deseado. Mediante la Lógica Difusa se logra utilizar el conocimiento de los expertos para establecer estados del comportamiento del sistema para cada una de las variables (entradas) que ayudan a realimentar el proceso de control. Luego, para cada uno de estos estados se define un valor para la salida (del actuador) y así lograr un controlador sin la necesidad de llevar a cabo procesos complejos de cálculos y modelado matemático.

La decisión de controlar un sistema (máquina o proceso) usando Lógica Difusa y no otra técnica se puede tomar cuando:

- No se cuenta con el modelo matemático del sistema ya sea porque es difícil de modelar o porque no se desea invertir tiempo en desarrollar el modelo matemático.
- El sistema es no lineal
- El sistema que se desea controlar tenga dinámica
- El comportamiento del sistema se puede representar mediante estados descritos con el uso de adjetivos lingüísticos.

Con el conocimiento que pueda brindar un experto a cerca del sistema que se desea controlar, se procede a realizar las siguientes acciones:

- Acotado del Universo del Discurso
- Asignación de Adjetivos Lingüísticos
- Asignación de Funciones de Membresía
- Difuminado (*Fuzzification*)
- Toma de la Decisión o Inferencia

## 5. METODOLOGIA.

**Estudio de Antecedentes:** Se pretende partir desde el estudio de los diferentes trabajos realizados hasta el momento en los que se haya desarrollado un Sistema Basado en el Péndulo Invertido con el propósito de:

- Determinar a partir de ellos la mejor ruta para representar el sistema matemáticamente.

- Elegir las mejores opciones para el caso de los componentes a utilizar.
- Decidir el mejor algoritmo de control y estrategias para el desarrollo del *software* a implementar.

**Construcción del Prototipo:** Se hará uso de los diferentes componentes elegidos para:

- Diseñar un prototipo que se adapte a las herramientas con las que se cuenta.
- Construir el prototipo.

**Puesta a Prueba y Análisis del prototipo:**

Luego de llevarse a cabo la construcción del prototipo y haberse embebido en el microcontrolador el algoritmo de control diseñado, se realizarán pruebas de campo para observar el comportamiento de todo el conjunto y así poder:

- Realizar modificaciones necesarias en el *software*.
- Verificar el cumplimiento de las metas propuestas.

**Documentación:** Se elaborará un documento con todo lo descubierto y todos los aspectos relevantes que arroje el ejercicio con el propósito de comunicarlo y mostrarlo a los demás.

## 6. RESULTADOS.

Hasta el momento solo se ha logrado mantener en equilibrio el sistema, pero no se ha logrado poner en desplazamiento.

## 7. CONCLUSIONES.

A la hora de implementar un controlador mediante Lógica Difusa es muy importante tener un amplio conocimiento en el proceso o sistema que se desea controlar debido a que esto ayudará a tener un mejor enfrentamiento con el problema, evitando retrasos en experimentación para entenderlo y aprender a controlarlo.

Cuando se elige el universo del discurso para la entrada del ángulo de posición, y este se elige en un rango muy pequeño, el efecto que se tiene en el proceso de control es que el sistema llegará mucho más rápido a la zona de estabilidad y ocasionará que se tenga un sobre impulso. Además, los valores establecidos para las reglas de dicha zona empezarán a estar sobredimensionados. Pero si este se elige en un rango muy amplio, lo que se consigue es que el sistema llegue muy lento a la zona de estabilidad y se tarde mucho tiempo en estabilizarse. Por todo ello,

es importante encontrar cuál debe ser el Universo del Discurso adecuado para ambas entradas.

Durante el desarrollo de esta actividad se encontró que cuando no se establecen bien los valores que conciernen a cuando el sistema se encuentra casi quieto o totalmente quieto, también llamados atractor, puede llegar a ser difícil mantener el sistema en la zona de estado estable definida.

Otro de los factores importantes es el conjunto de reglas que competen a la zona en la que el cuerpo del péndulo se encuentra en el punto de equilibrio, este es también llamado freno debido a que es el que permite que cuando el sistema llega al Set Point con una cierta velocidad, se genere una fuerza de respuesta opuesta proporcional a esa velocidad.

Las reglas ubicadas alrededor de la zona de estabilidad también son de gran importancia debido a que son las que hacen la función del generador automático de offset, es decir, que son las que permiten corregir el error de estado estable que se presente a la hora de lograr equilibrar el péndulo.

Cuando se implementa un control difuso es muy importante identificar cuáles de las reglas hacen el papel de freno, atractor y generador automático de offset ya que esto es lo que permitirá la obtención de los resultados deseados.

Implementar un control difuso para un sistema del cual no se tiene el suficiente conocimiento tiene sus puntos negativos ya que este método de control es un método basado en expertos y no tener la experiencia necesaria con el proceso puede llegar a traer ciertos inconvenientes a la hora de establecer las reglas. Todo esto hace que haya que aprender durante el proceso de diseño del controlador, siendo esto negativo cuando no se cuenta con el tiempo suficiente o las condiciones adecuadas para probar y experimentar con el sistema.

Para lograr el desplazamiento del vehículo basado en péndulo invertido se debe establecer un set-point en el que se obligue al vehículo a mantenerse en desplazamiento para poder conservar el cuerpo en equilibrio. Es decir, debe establecerse un ángulo de referencia que no sea los 90°. Este es el principio de funcionamiento de los vehículos

de transporte tipo Segway que se venden en el mercado actualmente.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

A. Viguria, A. Prieto, B. J. Vela, M. Fiacchini, R. Cano, F. R. Rubio, J. Arecil, C. Canudas-de-Wit, «Desarrollo y experimentación de un vehículo basado en péndulo invertido (PPCAR),» Depto. Ingeniería de Sistemas y Automática. Universidad de Sevilla, España, 2006.

[D. P. Anderson, «nBot Balancing Robot, » 14 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://www.geology.smu.edu/~dpa-www/robo/nbot/>.

[A. A. Duarte, «CONTROL DE UN ROBOT AUTÓNOMO TIPO PÉNDULO INVERTIDO,» Blvd. Forjadores de B.C.S., LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO., 2016.

[A. Prieto, A. Viguria, B. J. Vela, M. Fiacchini y R. Prieto, «PPCarro: Vehículo móvil basado en péndulo invertido,» Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, S.F.

[rajshinde04, «RZtronics, » Build Self Balancing Robot Using Arduino – Smartphone Control, 05 Agosto 2018. [En línea]. Available: <http://rztronics.com/build-self-balancing-robot-using-arduino-smartphone-control/>. [Último acceso: 18 Junio 2019].

R. D. Huerta G., «Control de un Péndulo Invertido Sobre dos Ruedas de Tres Grados de Libertad,» Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Mexico, DF., 2014.

A. Flores C., «Control Inteligente de un Péndulo Invertido y su Implementación sobre FPGA,» Instituto Tecnológico Nacional, Centro de Investigación en Computación, México DF., 2013.

T. A. Lora, «Estudio e implementación de un controlador para un robot tipo Segway y de los algoritmos que lo capacitan para el seguimiento de trayectorias desconocidas,» UPC, Barcelona, 2015.

C. Guzmán H., «Control de un vehículo auto balanceado simplificado tipo Segway mediante sensores de un dispositivo móvil basado en Android,» Universidad Tecnológica de la Mixteca, Instituto de

Electrónica y Mecatrónica, Huajuapán de León, Oaxaca, 2018.

J. P. Villamar M. y B. F. Revelo P., «Transporte Unipersonal Basado en en Péndulo Invertido,» Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingenierías, Guayaquil, Ecuador, 2015.

B. X. Gonzales M. y A. D. Bautista E., «Diseño e Implementación del Algoritmo de Control para un Robot Balance, Usando Fuzzy Logic en la Plataforma de National Instruments,» Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingenierías, Guayaquil, Ecuador, 2018.

N. S. Shourove, M. Khaled, R. Mafruda y r. Tanzim., «SCHOOL OF ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT OF ELECTRICAL & ELECTRONICS ENGINEERING & DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE ENGINEERING,» BRAC University, Dhaka, Bangladesh, 2017.

A. García M. y S. Tainta A., «Diseño y construcción de un robot auto- balanceado mediante Arduino,» E.T.S. de Ingeniería Industrial, Informática y de Telecomunicación. Pamplona, 19 de junio de 2017. [En línea]. Aviable: [https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/24731/TFG\\_vfinal\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/24731/TFG_vfinal_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

J. Ferrer. G., «Diseño e Implementación de un robot auto-balanceado,» Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Diseño. Universidad Politécnica de Valencia. Septiembre 2017. [En línea]. Aviable: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/89378/FERRE\\_R%20%20Dise%C3%B1o%20e%20Implementac%C3%ADon%20de%20un%20robot%20autobalanceado..pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/89378/FERRE_R%20%20Dise%C3%B1o%20e%20Implementac%C3%ADon%20de%20un%20robot%20autobalanceado..pdf?sequence=1)

A. A. Ramirez. S., E. K. Pérez. S., y J. H. Barrón. Z., «ELABORACIÓN DE UN ROBOT TIPO PÉNDULO INVERTIDO EIMPLEMENTACIÓN DE CONTROLADOR DIFUSO EN BASE ACAMBIO DE POSICIÓN ANGULAR,» CONNAI 2015. Pag. (101-105). [En línea]. Aviable: [https://www.researchgate.net/publication/281740409\\_ELABORACION\\_DE\\_UN\\_ROBOT\\_TIPO\\_PENDULO\\_INVERTIDO\\_E\\_IMPLEMENTACION\\_DE\\_CONTROLADOR\\_DIFUSO\\_](https://www.researchgate.net/publication/281740409_ELABORACION_DE_UN_ROBOT_TIPO_PENDULO_INVERTIDO_E_IMPLEMENTACION_DE_CONTROLADOR_DIFUSO_)

EN\_BASE\_A\_CAMBIO\_DE\_POSICION\_ANGULAR

MADE (by) FRUTOS., «VertiBOT,» Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Diseño. PortFolio de Miguel Ángel de Frutos. Mayo 2 de 2013. [En línea]. Aviable: <https://madebyfrutos.wordpress.com/2013/05/02/vertibot/>

A. J. Baerveldt., y R. Klang., «A low-cost a Low-weight Attitude Estimation System for an Autonomous Helicopter, » Center for Computer Systems

# ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO ELECTRÓNICO PARA LA INTEGRACIÓN Y MONITOREO DE UN SISTEMA DIGESTIÓN ANAEROBIA EN UN HÁBITAT INTELIGENTE

Samuel Franco Betancur, samuel.franco@upb.edu.co  
Docente Sergio Andrés Arango Osorio, sergio.arango@upb.edu.co  
Docente Oscar Hernán vasco Echeverri, oscar.vasco@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Eléctrica y Ingeniería Química, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Con el aumento del consumo de energía y la producción de desechos a causa del crecimiento de la sociedad, se ha visto la necesidad de encontrar nuevos métodos de generación de energía limpia. Una de las alternativas que busca dar respuesta a esta problemática es el uso de energías renovables no convencionales como la digestión anaerobia; la cual consiste en la transformación de los desechos orgánicos en biogás y biofertilizante. No obstante, pese a los beneficios brindados por estos sistemas, no se evidencia una integración con las demás fuentes de generación no convencionales que componen un hogar inteligente o una micro red.

En este proyecto, se implementarán mecanismos de monitoreo compuestos por sensores de bajo costo y equipos de prototipado electrónico de código abierto para la obtención de datos del funcionamiento de un digestor anaerobio comercial ubicado en el hábitat inteligente UPB, donde se facilitará el proceso de adhesión de tecnologías de generación no convencionales ubicadas allí. Se busca con este proyecto impulsar el uso de este tipo de tecnologías en Micro-redes inteligentes e integrar el sistema con otras tecnologías de generación no convencionales como los sistemas solares fotovoltaicos y almacenamiento por baterías.

Palabras clave: biomasa, energías renovables no convencionales, micro-red, digestión anaerobia, prototipado.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El uso de las energías alternativas ha venido en un rápido ascenso desde la última década, alcanzando a ser responsable de un 14% de la generación de energía a nivel mundial [1]. Este aumento es debido al desarrollo de nuevas tecnologías de conversión y almacenamiento de energía; los métodos más implementados son la energía hidroeléctrica, la energía eólica, la energía solar y la energía por biomasa.

Se evidencia que existe una relación directa entre el uso de energías renovables no convencionales y el desarrollo industrial, ejemplo claro de esto puede ser los países como Suecia, Finlandia y Noruega, los cuales dependen en gran parte de la generación de energía renovable no convencional [2].

No obstante, en años recientes se han visto múltiples iniciativas para la implementación de dichas tecnologías en países en vía de desarrollo, puesto que dichas tecnologías pueden ayudar a el sostenimiento de pequeñas comunidades; el sistema de generación con mayor implementación para el desarrollo de esta iniciativa es la biomasa, debido a que, además de generar energía, tiene la capacidad de realizar un tratamiento a los desechos agrícolas y humanos [3].

Dentro de los mecanismos de generación de energía con biomasa se encuentra la digestión anaerobia, proceso utilizado para transformar la materia orgánica en biogás y biofertilizante [4].

Este proceso consiste en implementar un grupo de colonias bacterianas, las cuales descomponen materiales complejos en moléculas más simples para posteriormente convertirlas en metano. La conversión de biomasa residual orgánica en biogás y biofertilizante se da en 4 etapas principales, la hidrólisis, la acidogénesis, acetogénesis y la metanogénesis [5]; Etapas en las cuales dependiendo del estado del medio y el tipo de bacteria pueden afectar el tiempo de descomposición y por ende la eficiencia del proceso [6].

Por esta causa, los procesos de digestión anaerobia llevados a cabo en la industria suelen operar bajo condiciones mesofílicas y termofílicas, debido a que en este ambiente las bacterias trabajan de forma eficiente reduciendo el tiempo de descomposición del sustrato. Adicionalmente los sustratos tienden a ser pre-tratados para acondicionar la corriente de entrada al proceso y evitar



perturbaciones que afecten las colonias bacterianas y el proceso de descomposición. Por lo general este proceso a nivel industrial se ocupa de volúmenes de reacción muy grandes por encima de los 50 m<sup>3</sup>, por lo tanto, requiere ser monitoreado en algunas variables como presión y temperatura para asegurar el buen funcionamiento de los reactores y la correcta producción de biogás [7].

Por otro lado, los sistemas de digestión anaerobia utilizados a pequeña escala en comunidades y hogares no suelen ser monitoreados debido a que estos sistemas pueden encarecer el precio de implementación y hacer inviable la inversión, sin embargo, a causa de esto, resulta más complicado realizar un seguimiento del funcionamiento del sistema y de la producción de biogás y biofertilizante lo que ocasiona desconocimiento sobre la reserva energética del sistema y su correcto funcionamiento [8].

Al realizar un monitoreo es posible obtener datos que determinen las variables que ayudan a aumentar la eficiencia del proceso y sea posible realizar acciones preventivas para evitar perturbaciones que afecten el buen funcionamiento, además, con este sistema de monitoreo se pueden adquirir datos para estimar la reserva energética del sistema y predecir el momento oportuno donde se debe utilizar [9].

A pesar de la importancia de los sistemas de monitoreo y control, en la actualidad existen muy pocos modelos e investigaciones de la automatización de sistemas y digestión anaerobia a pequeña escala, lo cual ha impedido la integración total de estos sistemas a las micro y nano redes, puesto que para la determinación de la energía producida es requerido determinar un estimado de la producción de biogás. En este proyecto se implementarán mecanismos de monitoreo compuestos por sensores de bajo costo y equipos de prototipado electrónico de código abierto para la obtención de datos del funcionamiento de un digestor anaerobio comercial ubicado en el hábitat inteligente UPB, donde se pretende, primero, relacionar variables de operación no controlables como la temperatura ambiente, con la producción de biogás y segundo, obtener una medida real de la producción de biogás y la reserva energética que produce el sistema e integrarla con la generación y almacenamiento del sistema solar

fotovoltaico y el sistemas de baterías (BESS) actualmente existentes.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Conforme la sociedad ha ido creciendo, han aumentado de manera proporcional los residuos generados, lo cual ha sobresaturado los sistemas existentes de eliminación y reutilización de desechos, ocasionando que grandes cantidades de residuos sean dispuestos sin ningún tratamiento previo contaminando aire, suelo y fuentes hídricas, [10].

Debido a esto, las energías renovables no convencionales relacionadas con biomasa han sido una solución viable implementada en los últimos años, puesto que pueden satisfacer gran parte de la demanda energética mundial y reducir notablemente la huella de carbono al evitar la mala disposición de residuos. Dentro de la generación con biomasa se encuentran la digestión anaerobia, la cual, al ser aplicada a pequeña escala, puede ayudar a reducir la mala disposición de desechos orgánicos.

El uso apropiado de los sistemas de digestión anaerobia dentro de viviendas inteligentes podría ayudar en gran medida no solo a la producción de energía, sino también al tratamiento de aguas residuales y otros desechos orgánicos; de esta forma, si se integran otros sistemas de generación de energías renovables no convencionales se podría construir un hábitat totalmente sostenible y ambientalmente amigable.

En la actualidad, los sistemas de digestión anaerobia ofertados requieren de operación manual puesto que no vienen equipados con sistemas de control y adquisición de datos, lo que genera problemas para determinar la producción energética y evaluar el correcto funcionamiento, información necesaria para cuantificar e integrar las reservas energéticas de producción no convencionales producidas en una Micro o nanored.

## 3. OBJETIVOS.

**Objetivo general:** Elaborar un prototipo electrónico para realizar la integración y el monitoreo de un digestor anaerobio con el sistema energético de un hábitat inteligente.

**Objetivos específicos:**

- Evaluar el funcionamiento del digestor anaerobio HomeBiogas® del hábitat inteligente UPB.
- Definir los factores físicos que causan perturbaciones en el funcionamiento del sistema HomeBiogas®.
- Seleccionar la instrumentación adecuada para la medición de los factores físicos que causan perturbaciones en el funcionamiento del HomeBiogas®.
- Realizar el diseño para la implementación de la instrumentación seleccionada en el digestor anaerobio HomeBiogas®.
- Instalar el sistema de monitoreo diseñado en el digestor anaerobio HomeBiogas®.
- Elaborar pruebas de funcionamiento al prototipo instalado en el digestor anaerobio HomeBiogas®.

#### 4. REFERENTE TEORICO.

La digestión anaerobia es un proceso en el cual se transforman desechos orgánicos a metano tras el seguimiento de 4 etapas, hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis [5].

Durante la primera etapa se descomponen las cadenas largas de las moléculas más grandes como lo son las proteínas y los carbohidratos, en cadenas cortas, posteriormente estas cadenas durante la acidogénesis son convertidas en ácidos volátiles, los cuales son transformados en ácidos acéticos, hidrogeno y CO<sub>2</sub>; es importante denotar que en este proceso las bacterias deben estar en condición anaerobia puesto que el oxígeno inhibe el crecimiento poblacional bacteriano. Finalmente, durante la metanogénesis, las bacterias utilizan los productos del paso anterior y lo transforman en metano y dióxido de carbono.

Para mantener una producción de metano optima se requiere mantener un balance entre solido/liquido de un 10% o menor, evitar los cambios bruscos de temperatura y mantener una buena relación entre carbonos y nitrógenos dentro de la muestra para no ocasionar cambios de PH [11].

El proceso descrito anteriormente es la base central de todos los tipos de digestores anaerobios, sin embargo, de acuerdo con el sustrato se implementan diferentes tipos de

digestores, como los digestores de mezcla completa, los cuales se implementan para sustratos con una concentración mayor al 15 % de sólidos [12]. Tradicionalmente existen tres clases de digestores anaerobios: flujo tapón, de domo fijo y de domo flotante, cuya diferencia se encuentra en el tipo de geometría, la forma de alimentación y su mantenimiento.

La desventaja actual de la implementación de digestores anaerobios comerciales dentro de micro redes se encuentra en el control y adquisición de datos, debido a que los sistemas ofertados no vienen con equipos de medición integrados, lo cual impide la estimación de la producción energética en el tiempo y no se tiene certeza de la reserva energética. Por esta causa, se planea integrar sistemas de medición para determinar las variables energéticas más relevantes dentro un sistema de digestión anaerobia comercial.

#### 5. METODOLOGIA.

##### 5.1. Evaluación el funcionamiento del digestor anaerobio HomeBiogas® del hábitat inteligente UPB

Se realizará la adquisición y lectura detallada de los manuales de operación del digestor anaerobio HomeBiogas® ubicado en el hábitat inteligente UPB (Figura 1), de acuerdo con esto, se iniciará la operación del sistema y se definirá un protocolo de operación para las condiciones medio ambientales en la que se encuentra ubicado el equipo.



Figura 1. Digestor anaerobio HomeBiogas®

##### 5.2. Definición de los factores físicos que afectan el funcionamiento del sistema HomeBiogas®

De acuerdo con las condiciones de operación y casos de estudio reportados en la literatura, se seleccionarán los factores físicos más

relevantes en la eficiencia de producción de biogás en el digestor anaerobio HomeBiogas®.

### **5.3. Selección de la instrumentación adecuada para la medición de los factores físicos que causan perturbaciones en el funcionamiento del HomeBiogas®.**

De los factores físicos que fueron seleccionados en el numeral 5.2, se evaluará la posibilidad de ser monitoreados mediante la selección, adquisición, diseño y elaboración de una instrumentación adecuada.

### **5.4. Diseño del sistema de monitoreo para el digestor anaerobio HomeBiogas®.**

Una vez adquirida la instrumentación, se realizará una evaluación del tipo de señales emitidas. Con base en esto, se realizará un diseño de conexión con un sistema de prototipado de código abierto marca Arduino® y un sistema de gestión de la información utilizando un Raspberry®. Los diagramas de conexión y los planos del tablero de monitoreo donde irán alojados los equipos se elaborarán utilizando AutoCAD®.

### **5.5. Instalación del sistema de monitoreo**

Se realizará la instalación del sistema de monitoreo en el digestor anaerobio HomeBiogas®, siguiendo los parámetros de diseño elaborados en el numeral 5.4. Para lograrlo, se realizarán las modificaciones necesarias al equipo para la adecuación e instalación de la instrumentación y el tablero de control.

### **5.6. Pruebas de funcionamiento**

Posterior a la instalación del sistema de monitoreo, se realizará una verificación del funcionamiento del equipo mediante la visualización de datos históricos y datos en tiempo real de los factores físicos monitoreados en el digestor anaerobio HomeBiogas®. Además, los datos serán validados mediante la cuantificación energética del biogás por medio de la quema en una hornilla doméstica.

## **6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Los resultados y conclusiones obtenidos hasta el momento se encuentran relacionados a continuación.

### **6.1. verificación del funcionamiento inicial del equipo**

De acuerdo con el fabricante del equipo, el volumen de reacción del equipo es 600 L, el flujo de alimentación recomendado es de 6 L/día. Es decir que el tiempo de retención hidráulico (TRH) de operación es de 100 días. Según la literatura, el reactor anaerobio del sistema HomeBiogas® es un tipo flujo tapón. La temperatura de operación del sistema es igual a la temperatura ambiente, es decir entre los 22 y 32 °C, se considera un rango de temperatura mesófila, por lo tanto, el TRH se ajustó a 50 días mediante el aumento del flujo de alimentación a 12 L/día. Como resultado, se obtuvo una producción mayor de biogás evidenciada en el aumento de presión en el tanque pulmón de almacenamiento de biogás. La quema de biogás se realiza mediante el uso de una hornilla doméstica marca Puxin®, la cual permite mantener la temperatura de bullición de 4 litros de agua durante 1 hora al día.

### **6.2. Variables de operación**

Se evidencian perturbaciones en la producción de biogás de manera positiva y negativa con la alimentación de sustrato y la temperatura ambiente. Por lo tanto, se realiza un análisis de la factibilidad de monitorear ambas variables y relacionarlas con la producción de biogás, variable que será igualmente monitoreada.

### **6.3. Selección de instrumentación**

Para la temperatura se seleccionó un sensor de temperatura digital marca DFrobot® de referencia DS18B20, para la medición de flujo se encuentra en proceso el diseño de una placa de orificio para biogás utilizando el principio de Bernoulli. La alimentación del digestor anaerobio seguirá siendo manual, pero se llevará un registro del volumen alimentado diariamente.

## **7. BIBLIOGRAFIA.**

[1] "Energía nuclear y alternativa (% del total de uso de energía) | Data."

- [2] M. Pickard, "Global investment in renewable energy projects: How the whole world is jumping on the renewables bandwagon," *Renew. Energy Focus*, vol. 17, no. 6, pp. 229–230, 2016.
- [3] M. Célia da Silva Lanna *et al.*, "Householdbased biodigesters promote reduction of enteric virus and bacteria in vulnerable and poverty rural area," *Environ. Pollut.*, vol. 252, pp. 8–13, 2019.
- [4] M. Mel, A. S. H. Yong, Avicenna, S. I. Ihsan, and R. H. Setyobudi, "Simulation Study for Economic Analysis of Biogas Production from Agricultural Biomass," *Energy Procedia*, vol. 65, pp. 204–214, 2015.
- [5] "12.1 Anaerobic Digestion | EGEE 439: Alternative Fuels from Biomass Sources."
- [6] Y. Li, Y. Chen, and J. Wu, "Enhancement of methane production in anaerobic digestion process: A review," *Appl. Energy*, vol. 240, no. January, pp. 120–137, 2019.
- [7] D. Wu, L. Li, X. Zhao, Y. Peng, P. Yang, and X. Peng, "Anaerobic digestion: A review on process monitoring," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 103, no. July 2018, pp. 1–12, 2019.
- [8] H. Sun, P. Ni, I. Angelidaki, R. Dong, and S. Wu, "Exploring stability indicators for efficient monitoring of anaerobic digestion of pig manure under perturbations," *Waste Manag.*, vol. 91, pp. 139–146, 2019.
- [9] F. F. Yanine and E. E. Sauma, "Review of gridtie micro-generation systems without energy storage: Towards a new approach to sustainable hybrid energy systems linked to energy efficiency," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 26, pp. 60–95, 2013.
- [10] N. T. Q. Hoa *et al.*, "Soil and sediment contamination by unsubstituted and methylated polycyclic aromatic hydrocarbons in an informal e-waste recycling area, northern Vietnam: Occurrence, source apportionment, and risk assessment," *Sci. Total Environ.*, vol. 709, no. November 2019, p. 135852, 2020.
- [11] I. Corona, "Biodigestores," *Universidad Autonoma del Estado Hidalgo*, vol. 17, no. 2, pp. 299–314, 2003.
- [12] W. Peng, F. Lü, L. Hao, H. Zhang, L. Shao, and P. He, "Digestate management for highsolid anaerobic digestion of organic wastes: A review," *Bioresour. Technol.*, vol. 297, no. September 2019, p. 122485, 2020.

# TELEMETRÍA INTELIGENTE: INTEGRACION DE IOT EN LA MEDIDA DE CONSUMO ELECTRICO EN HOGARES E INDUSTRIAS

Víctor Daniel Bosch Borno, victor.bosch@upb.edu.co  
Brayan Danilo Guerrero Bastidas, brayan.guerrero@upb.edu.co  
Docente Gabriel Jaime López Jiménez, gabriel.lopez@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Eléctrica, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

Esta investigación busca desarrollar un prototipo de medidor inteligente de fácil instalación y bajo costo que permita a las empresas y, eventualmente a usuarios residenciales, monitorear las variables eléctricas de su instalación. Con las medidas de consumo eléctrico en tiempo real el usuario puede cambiar sus patrones de consumo para alcanzar una mayor eficiencia en sus procesos. La investigación cuenta con diferentes etapas: La primera etapa consiste en diseñar el elemento de medición, para esto se requiere seleccionar un transformador de corriente apropiado para la aplicación y un circuito integrado apropiado para la medición de las variables. La segunda etapa consiste en la captura y transmisión de los datos obtenidos. Para esto se requiere seleccionar un microprocesador y un módulo LoRa para las telecomunicaciones. La tercera etapa es el desarrollo de una interfaz de usuario donde se puedan analizar los datos y realizar conclusiones acerca del consumo. En un principio se busca estudiar el consumo eléctrico, pero también utilizar el hardware para el análisis de la calidad de la energía.

Los elementos utilizados deberían tener la capacidad para realizar este tipo de función, aunque no sea el objetivo primordial. A largo plazo se desea implementar analítica de datos para la gestión de la demanda.

Palabras clave: Consumo eléctrico, eficiencia energética, IoT.

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se observan muchos cambios en el sector energético y existe una transición de tecnologías fósiles contaminantes y no renovables a tecnologías renovables como la energía solar o eólica. Sin embargo, este cambio debe ser acompañado de medidas de ahorro y eficiencia para alcanzar los objetivos de consumo. Para la transición entonces, es importante tener información en tiempo real del consumo, tanto por parte del usuario que busca optimizar su

consumo, como por parte del operador de red que busca optimizar el uso de sus redes y realizar planes de expansión cada vez más adecuados para la realidad del consumo.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los usuarios del sistema eléctrico tienen muy poca información acerca de su consumo. Esta falta de conocimiento permite que existan muchas ineficiencias en procesos que se ven reflejadas en gastos mayores en energía eléctrica. El proceso de transición a un sistema eléctrico más moderno requiere de buscar la mayor eficiencia posible por parte de los usuarios.

## 3. OBJETIVOS

### Objetivo general

Desarrollar de un medidor inteligente con comunicación LoRa.

### Objetivos específicos:

- Seleccionar un CT adecuado para la tarea.
- Seleccionar un circuito integrado de medición apropiado.
- Seleccionar un microprocesador.
- Integrar estos tres elementos para realizar una medición.
- Realizar pruebas de calidad de la medición.
- Seleccionar un módulo LoRa.
- Integrar el módulo de comunicación con el dispositivo de medición.
- Transmitir los datos medidos del dispositivo, a través de la red LoRa a una computadora.
- Desarrollar una plataforma donde se pueda interpretar y analizar los datos obtenidos.
- Realizar pruebas de campo.

Se tienen también objetivos futuros como la medición de la calidad de la energía y el servicio de análisis de datos para la gestión de la demanda.

#### 4. REFERENTE TEORICO

Los medidores de energía análogos convencionales funcionan a través de la inducción de corrientes de Foucault en discos de aluminio. La corriente fluye a través de una bobina perpendicular al disco, esta bobina produce un campo magnético que produce un torque sobre el disco que genera una rotación, esta rotación acciona el contador [1]. Estos dispositivos son económicos y de alta confiabilidad por lo que son los más utilizados por los operadores de red, sin embargo, la información que pueden entregar es muy limitada.

Los medidores inteligentes, por otro lado, utilizan transformadores de corriente y de potencial para capturar las variables a medir. Luego, el microprocesador realiza los cálculos para determinar el consumo. Además, los medidores inteligentes tienen la capacidad de transmitir la medición, y algunos tienen la capacidad de recibir señales de precio lo que permite a los usuarios cambiar sus patrones de consumo para ahorrar energía según cambia el precio [2].

Existen también algunas preocupaciones adicionales que hay que tener en cuenta para el desarrollo de un medidor inteligente. Mientras menor es el intervalo entre mediciones, más “comportamientos” pueden ser observados en el consumo. Esta información es privada de los usuarios, y en Holanda, por ejemplo, luego de la transición a medidores inteligentes, a través de una ley se clasificó el consumo eléctrico como información privada que debe ser protegida y no divulgada por las empresas de servicios públicos. Esta experiencia en Holanda también demostró que para lograr un ahorro energético los usuarios necesitan poder observar en tiempo real el costo y consumo de energía. El uso del medidor inteligente sin una interfaz de usuario no produjo una disminución significativa del consumo [5].

El protocolo que se desea utilizar para la transmisión de datos es LoRaWAN (*Low Power, Wide Area Network*). Este protocolo utiliza una configuración “estrella de estrellas” con capacidad de comunicación bidireccional. Esto permite tener una red de amplio alcance que puede ser utilizada por dispositivos IoT. Existen tres clases de dispositivos LoRa: Clase A, Clase B y Clase

C. La Clase A permite comunicación bilateral asíncrona utilizando la menor potencia posible, la clase B permite comunicación bidireccional, pero las transmisiones son “programadas”, es decir, no son asíncronas, la clase C por su parte, permite la comunicación con la menor latencia posible, pero con un mayor consumo de energía. Las variables del medidor inteligente no requieren de un alto ancho de banda, por lo que la transmisión de entre 0.3kbps y 50kbps es apropiada [3].

La eficiencia y ahorro energéticos son dos temas que se han vuelto muy importantes para el futuro de la ingeniería y de la industria. En la Unión Europea, por ejemplo, a partir del Acuerdo de París se han propuesto para el año 2030 alcanzar una reducción del 40% en la emisión de gases invernadero, alcanzar un 32% de energía renovable, y una eficiencia energética del 32.5%. Y para el 2050 alcanzar una reducción del 80% al 95% en emisiones de gases invernadero [4].

Para lograr esto, es imprescindible alcanzar la mayor eficiencia eléctrica posible, y para esto es necesario monitorear el consumo en tiempo real de las industrias, e incluso de los usuarios residenciales.

#### 5. METODOLOGIA.

Esta investigación es de tipo experimental. El desarrollo del dispositivo debe estar acompañado de pruebas en diferentes condiciones para demostrar que las medidas realizadas son exactas y precisas. Para esto se debe comparar el dispositivo desarrollado con instrumentos de medición u con otros medidores existentes. Con estas pruebas se puede realizar un análisis estadístico para determinar si en efecto el dispositivo realizado cumple con las condiciones requeridas de error en la medición para realizar su tarea de forma efectiva.

#### 6. RESULTADOS.

El campo de Internet de las cosas aunque es un tema relativamente reciente, ha tenido un significativo progreso en los últimos años, mediante vigilancia tecnológica se ha logrado identificar que empresas mayoritariamente extranjeras han encontrado en la automatización de hogares y medición inteligente un emergente nicho de mercado que promete mucho en cuanto

a desarrollo y utilidades, se toma como referencia para efectos de esta investigación, iniciativas como open energy monitor, que se encarga exclusivamente en la medición de variables eléctricas, con un alto enfoque en energías renovables no convencionales, ya en escala comercial se puede destacar la empresa ITEAD con uno de sus dispositivos más comerciales Son Off POW que integra conexión wifi y medición de Energía con una aplicación móvil que le da al usuario la posibilidad de una interacción intuitiva y sencilla.

Para este campo en cuanto a redes de telecomunicaciones se tienen dos grandes alternativas: SigFox y LoraWAN, SigFox es una red desplegada por terceros lo que genera un costo por conexión que a gran escala se convertiría en un costo operativo fijo, se decide trabajar con LoraWAN debido a que el desarrollo propio de la topología de red y además del software asociado permitirá tener un control total de las variables a controlar, aunque el CAPEX puede resultar más elevado garantiza por la misma razón un costo operacional bajo, lo que en caso de un prototipo comercial se vuelve relevante.

Se espera que esta investigación logre desarrollar un prototipo de medidor inteligente. Este medidor debe por lo menos tener la misma precisión y exactitud que un medidor comercial. La comunicación LoRa debe ser confiable y no debería haber pérdida de información en el proceso de transmisión y recolección de datos. El medidor debería ser capaz de tener una gran confiabilidad, dado a que debería funcionar todo el tiempo sin inconvenientes que puedan resultar en mediciones incorrectas, pérdida de conexión, o falla total del dispositivo. El dispositivo debe poder soportar fallas en el sistema eléctrico (sobrecorrientes y sobretensiones) sin sufrir daños.

## 1. BIBLIOGRAFIA.

[1] Westinghouse Electric Co LLC. (1939). Watt-hour meter magnet. United States. Patente: US2308756A

[2] Smart meters and how they work. (2020). Gobiernodel Estado de Victoria, Australia. Extraído el 5 de febrero de 2020, de <https://www.victorianenergysaver.vic.gov.au/get-helpwith-your-bills/smart-meters-and-how-they-work>

[3] About LoRaWAN® | LoRa Alliance®. (2020).

Extraído el 6 de febrero de 2020, de <https://loralliance.org/about-lorawan>

[4] Malinauskaite, J., Jouhara, H., Ahmad, L., Milani, M., Montorsi, L., & Venturelli, M. (2019). Energy efficiency in industry: EU and national policies in Italy and the UK. *Energy*, 172, 255-269. doi: 10.1016/j.energy.2019.01.130

[5] Van Aubel, P., & Poll, E. (2019). Smart metering in the Netherlands: What, how, and why. *International Journal Of Electrical Power & Energy Systems*, 109, 719-725. doi: 10.1016/j.ijepes.2019.01.001

## STATCOM UNA SOLUCION PARA CONTROLAR VOLTAJE EN CARGAS DEBILES DEL CAMPUS LAURELES

Manuela Velásquez Jaramillo, manuela.velasquezj@upb.edu.co  
Carolina Zuluaga Álvarez, carolina.zuluagaa@upb.edu.co  
Docente Jorge Wilson González Sánchez, jorgew.gonzalez@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Eléctrica, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Los compensadores estáticos síncronos, por sus siglas en inglés STATCOM, son tecnologías que han mejorado en gran manera la operación de los sistemas eléctricos puesto que permiten que se dé un control del voltaje para que opere en niveles adecuados y seguros. En el presente proyecto se pretende mostrar las ventajas y fortalezas que estos equipos tienen en una aplicación real dentro del campus UPB Laureles, y la manera adecuada de utilizarlos para que haya una mejor integración de las energías renovables y un soporte para aquellos sistemas que lo requieran.

En este estudio se propone una metodología investigativa y cuantitativa, en donde se determinen los beneficios que trae consigo la instalación de STATCOM para el control de voltaje. Todo lo anterior con el fin de reducir la probabilidad de fallas de equipos, generación renovable más estable y confiable y un sistema eléctrico universitario más robusto.

La investigación utilizará un módulo STATCOM real que permita controlar y monitorear el comportamiento del sistema, para poder validar su veracidad y óptimo funcionamiento.

Palabras clave: sistemas débiles, STATCOM, voltaje, compensación.

### 1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto pretende mostrar una problemática que se ha ido presentando con la evolución de los sistemas eléctricos y una posible solución enfocada en el STATCOM, el cual es el dispositivo principal para controlar el nivel de tensión cuando sea necesario.

Dicho dispositivo requiere un módulo compuesto por otros componentes que le permitan un adecuado funcionamiento. A su vez, se realizarán pruebas que demuestren los resultados esperados.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El crecimiento de la demanda de energía en Colombia en los últimos años está caracterizado por poseer altas componentes no lineales. Aunado a lo anterior, las altas exigencias en transporte de energía llevan a los sistemas a operar cerca de sus límites térmicos; todo esto, vuelve el sistema más complejo de controlar y con más probabilidades de sufrir fallas eléctricas, reflejadas por ejemplo en inestabilidades en la tensión.

Por su parte, la Universidad hace parte de esa demanda de energía eléctrica, que en los últimos 5 años ha aumentado en casi un 50%, debido al crecimiento de nuevos programas de pregrado y posgrado, laboratorios, estudiantes y personal interno y externo. Lo anterior genera la necesidad de mejorar las redes eléctricas para atender la demanda de manera más confiable y segura.

Adicionalmente, la evolución del campus UPB Laureles hacia un eco-campus ha favorecido la integración de energías renovables, específicamente con la incorporación de sistemas solares fotovoltaicos, que si bien ayudan a descongestionar un poco las redes por tener la generación cerca a la demanda, estas tecnologías también pueden aportar componentes no lineales en el sistema que podría ocasionar una mala operación debido a las fluctuaciones en la generación mediante esta tecnología, es posible que surjan inestabilidades en el voltaje propio de la red eléctrica UPB.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la universidad tiene un único punto de conexión a la red del operador de red (OR), por lo que si en la red se presentan fallas que provoquen fluctuaciones de tensión, esto afectaría a cada bloque de la universidad en cadena, desde el punto de conexión hasta el último bloque.

La universidad tiene una gran demanda de energía, dónde sólo un pequeño porcentaje



es abastecido por la generación solar. Para enero de 2020, se registró un total de energía solar generada acumulada de 16,067.33 kWh/mes. La energía total consumida por la universidad fue de 299,039.93 kWh/mes, a este valor se le descontó la energía generada mencionada anteriormente, lo cual indica que dicha generación solar estuvo cerca al 20% de la demanda. Aumentar la generación solar puede ser una excelente opción para ahorrar dinero en los pagos que se realizan al operador de red, siempre y cuando se mitiguen los efectos de cuidado que trae consigo la utilización de este tipo de generación.

Todos estos factores en conjunto representan una problemática asociada, puesto que, si no se controlan de manera adecuada pueden desencadenar daños de equipos o fallas indeseables en el sistema eléctrico de la universidad.

## JUSTIFICACION

Instalar un dispositivo STATCOM en un lugar específico de la Universidad Pontificia Bolivariana Sede Laureles, con el fin de controlar el voltaje de las barras y permitir que este se mantenga dentro de un rango adecuado según la regulación nacional. Con la implementación del dispositivo se espera reducir la probabilidad de fallas generadas por variaciones en la tensión del sistema, ya que se puede tener un control en los niveles de voltaje, mediante la compensación capacitiva o inductiva dependiendo del caso que se requiera. Además, este dispositivo puede verse como un factor de gran importancia a la hora de integrar energías renovables o utilizar la generación producida por las mismas, debido a que se favorece la calidad de la energía suministrada y se incrementa la confiabilidad a la hora de utilizar estos sistemas de generación.

No se debe dejar a un lado uno de los enfoques de la universidad, el cual es, convertirse o seguir desarrollándose como UPB sostenible al fortalecer la generación eléctrica con energías limpias. Con los STATCOM se puede contribuir ostensiblemente al enriquecimiento de tal enfoque, puesto que al tener los niveles de voltaje en las barras controlado se puede optar por utilizar energías renovables en mayor medida.

## 3. OBJETIVOS.

### Objetivo general

Controlar el nivel de voltaje en algunas barras específicas del sistema eléctrico de la universidad, por medio de la utilización de un STATCOM, para evitar posibles fallas en equipos debido a la inestabilidad que se pueda presentar en la red eléctrica.

### Objetivos específicos

- Detectar las barras débiles según la carga asociada.
- Diseñar un módulo para el STATCOM.
- Simular el funcionamiento del módulo.
- Construir el módulo para el STATCOM
- Realizar pruebas de control con el módulo en el laboratorio.
- Implementar el STATCOM en la red eléctrica de la universidad.
- Realizar pruebas de control en el campus
- Evaluar el funcionamiento y efectividad del módulo.

## 4. REFERENTE TEORICO.

Un compensador estático síncrono (STATCOM) es un dispositivo que permite controlar los niveles de voltaje en una zona que se requiera. Al aumentar la demanda de energía eléctrica o integrar energías renovables a una red de energía, se incrementa la probabilidad de encontrar inestabilidades en cuanto a los valores del voltaje, lo cual se puede solucionar mediante la compensación capacitiva o inductiva (Karthikeyan & Dhal, 2018). La compensación capacitiva es aquella mediante la cual se elevan los niveles de tensión; todo lo contrario, ocurre con la compensación inductiva, puesto que, al aplicarla lo que sucede es una disminución en el voltaje según sea la necesidad, para ambos casos se puede utilizar una controladora, en la cual se realizan los algoritmos adecuados de programación para lograr una estabilidad en el voltaje en todo momento (Oghorada & Zhang, 2018).

Un STATCOM, como se mencionó con anterioridad, requiere de un dispositivo que permita un control continuo del estado del voltaje, en este caso una controladora y además debe presentar un circuito asociado, el cual debe estar debidamente calculado, medido y diseñado en un circuito impreso. Todo esto conforma lo que se conoce como el módulo de STATCOM (Mehouachi, Abbes, & Chebbi, 2019).

Con la utilización adecuada y precisa del módulo, es posible mantener el voltaje en las barras de la Universidad Pontificia Bolivariana en un valor deseable. Se debe aclarar que al hablar de barras se hace referencia un punto del sistema eléctrico en donde se conectan separadamente varios circuitos y debe estar preparada para suministrar o recibir energía. La estabilidad está estrechamente ligada a la presencia de un sistema seguro, el cual tiene menos probabilidades de fallas o pérdidas (Gupta & Kumar, 2018).

## 5. METODOLOGIA.

La metodología de este proyecto es principalmente cuantitativa, puesto que se requieren cálculos para la realización de los diseños del módulo que contiene el STATCOM. También, se puede hacer una comparación entre los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio y las pruebas en el campus, con el fin de verificar el correcto funcionamiento del módulo.

En primera instancia, se deben identificar las barras que alimentan cargas fuertes en la universidad junto con las que están asociadas a la generación de energía solar. Esto es necesario para definir las zonas en las cuales el STATCOM controla el voltaje.

Posteriormente, se debe tener un amplio conocimiento sobre los STATCOM y sus diferentes aplicaciones, ya que este es el dispositivo fundamental para lograr el control del voltaje.

Teniendo claro lo anterior, se procede a diseñar el módulo que contiene el STATCOM junto con las simulaciones, para hacer las correcciones pertinentes.

Una vez se hayan hecho todas las correcciones, se construye el módulo y se realizan pruebas en el laboratorio para confirmar que todo esté funcionando correctamente. En la Figura 1 se muestra el módulo construido.

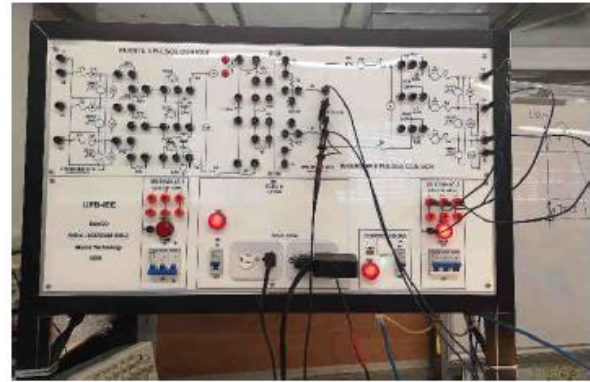


Figura 1. Módulo STATCOM construido

Finalmente, se implementa el módulo que contiene el STATCOM en la red eléctrica de la universidad, con el fin de realizar las pruebas de control que demuestren la efectividad del dispositivo en su funcionamiento.

## 6. RESULTADOS.

En el transcurso de este proyecto se detectaron las barras débiles del sistema eléctrico de la universidad que debido a grandes cargas o a los generadores solares presentan algunas fluctuaciones en el voltaje.

Luego de diseñar y simular el módulo que contiene el STATCOM, se procedió a construirlo. Actualmente el módulo se encuentra en el laboratorio de energías renovables, ubicado en el piso 6 del bloque 11B en el campus Laureles. Allí se han realizado algunas pruebas de laboratorio entre ellas están las pruebas de rectificación e inversión para comprobar el funcionamiento general del módulo y la respuesta de la controladora.

Restan otras pruebas un poco más complejas como la de generación solar, que busca evitar huecos de voltaje empleando el STATCOM para integrarla a la red eléctrica. Una vez se hayan terminado las pruebas de laboratorio se procederá a la implementación del módulo en la red eléctrica de la universidad.

## 7. CONCLUSIONES.

Utilizar dispositivos adicionales en un sistema de generación renovable, permite mejorar la calidad de la energía producida, fortaleciendo dichos sistemas para fomentar su implementación.

Aunque los STATCOM no han sido muy utilizados en Colombia, estos pueden ser muy útiles y tener gran potencial para ser implementados en el sistema eléctrico nacional debido a las aplicaciones que tienen, especialmente para compensaciones reactivas.

Al implementar el STATCOM se pueden prevenir fallas en los equipos causadas por las fluctuaciones en el voltaje que se pueden presentar debido a la conexión o desconexión de cargas o la integración de energías renovables.

## **8. BIBLIOGRAFIA.**

Gupta, A. R., & Kumar, A. (2018). Optimal placement of D-STATCOM using sensitivity approaches in mesh distribution system with time variant load models under load growth. *Ain Shams Engineering Journal*.

Karthikeyan, K., & Dhal, P. K. (2018). Optimal Location of STATCOM based Dynamic Stability Analysis tuning of PSS using Particle Swarm Optimization.

Mehouachi, I., Abbas, M., & Chebbi, S. (2019). Design of a high power D-STATCOM based on the isolated dual-converter topology. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*.

Oghorada, O., & Zhang, L. (2018). Analysis of star and delta connected modular multilevel cascaded converter-based STATCOM for load unbalanced compensation. Elsevier.

# METODOLOGÍA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE REDES MULTIMODALES ALIMENTADAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN

Jorge Enrique Sánchez Henao, jorge.sanchezh@upb.edu.co  
Stiven Betancur Hoyos, stiven.betancur@upb.edu.co  
Manuel Felipe Maya Puerta, manuel.maya@upb.edu.co  
Docente Melissa Rodríguez Mejía, melissa.rodriguezme@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Eléctrica, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Desarrollar una metodología para la incorporación de vehículos de tracción eléctrica a un sistema de potencia, para determinar la demanda de energía que representará el sistema de transporte para la red de energía.

La metodología se plantea mediante la integración de softwares de simulación (Open Power Net y DigSILENT) el primero enfocado en sistemas de tracción eléctrica y su interacción con la red de suministro de energía, el otro en estudios eléctricos; para analizar la incorporación de vehículos eléctricos como cargas del sistema de potencia.

**Palabras claves:** sistemas de potencia, incorporación, simulación, movilidad eléctrica, red multimodal, demanda de energía.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El mundo moderno viene presentando un crecimiento exponencial en la demanda energética, esto debido a que la sociedad expande sus fronteras y el suministro eléctrico se vuelve vital en dicho crecimiento. Este efecto se puede evidenciar fácilmente en el sector de la movilidad, pues cada vez son más grandes los desafíos que tienen las ciudades en cuanto a vías, transporte público y calidad del aire; es allí donde nace la movilidad eléctrica como una solución a estos problemas, puesto que la implementación de vías aéreas y subterráneas de tracción permiten mejorar el tráfico de las vías terrestres existentes, sacando de circulación medios de transportes obsoletos cuya emisión de gases es crítica para el medio ambiente. No obstante, esta solución trae consigo grandes retos en los cuáles se centrará este proyecto.

Cuando comienza un crecimiento en el consumo energético surgen dos preguntas

claves que se deben responder para suplirlo con éxito; ¿cuánto será el crecimiento en la demanda?, y ¿puede la red existente abastecer los nuevos requerimientos?; para responder la primera pregunta, se puede partir de los datos históricos del sistema de potencia, que permitan hacer una aproximación sobre la energía requerida para satisfacer las necesidades de la zona de interés, con un patrón de operación conocido, además del uso de herramientas informáticas que permiten simular diversos sistemas modernos. Por otra parte, para responder la segunda pregunta, se puede hacer uso de herramientas de simulación que permitan realizar diferentes sensibilidades con las que se logre determinar la capacidad de la red ante dicho crecimiento y nuevos requerimientos. Para el caso de este proyecto se recurrirá a herramientas de simulación que servirán para hacer análisis en las redes existentes ante el ingreso de cargas con comportamiento atípico y algo diferente a las cargas usuales, como lo son las cargas asociadas a la tracción eléctrica, esto enmarcado en una metodología para la planeación de redes de transporte multimodales contribuyendo al proyecto **ENERGÉTICA 2030 P03-movilidad sostenible**, que busca una solución a la problemática ambiental y de movilidad para una determinada región del país, proponiendo una alternativa de transporte sostenible terrestre y fluvial (motos, carros, buses, barcos y trenes eléctricos).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El desarrollo de los países está ligado al desarrollo de la infraestructura eléctrica; por esta razón se ha convertido en una necesidad identificar como crece cada una de las ciudades y también como es el impacto que genera la integración de movilidad eléctrica a la infraestructura del sistema de potencia existente.

Este crecimiento se ha convertido en un reto de suma importancia para el sector eléctrico, debido a que la infraestructura actual debe crecer al ritmo que crece la incorporación de las nuevas tecnologías como lo es el caso específico de los vehículos eléctricos y la infraestructura para los puntos de carga o suministro de las redes de energía.

Otra de las problemáticas que se presenta, es la planeación adecuada de las redes de distribución, de modo que estén preparadas para la expansión que se está presentando a nivel de movilidad eléctrica realizando un dimensionamiento adecuado de las cargas que se deberán alimentar y planeando adecuadamente las inversiones que se tendrán que hacer para atender la demanda.

Para una correcta expansión de las redes de distribución, es necesario una planificación y un diseño soportado por herramientas computacionales muy empleadas en la industria, por empresas como XM y el METRO DE MEDELLIN.

### **3. OBJETIVOS.**

Desarrollar métodos de análisis que permitan la integración de sistemas de transporte alimentados con energía eléctrica, a través de la planeación adecuada de los sistemas de suministro de energía.

Garantizando un suministro estable, continuo y seguro y que atienda la demandada actual y futura.

Identificar cada uno de los modos de transporte alimentados con energía eléctrica que pueden ingresar al sistema de distribución.

Modelar los vehículos eléctricos como cargas dinámicas y lograr estimar la demanda de cada vehículo vista desde la red de suministro.

Diseñar los algoritmos para intercomunicar los softwares de simulación de sistemas eléctricos y sistemas de tracción eléctrica.

Realizar simulaciones que permitan identificar zonas débiles del sistema de potencia en miras a la demanda fluctuante de los sistemas de tracción eléctrica.

Retroalimentar la red con los resultados de las simulaciones para encontrar la alternativa

más viable para la correcta expansión del sistema multimodal.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

La selección, diseño y evaluación del tipo de alimentación en un proyecto de transporte eléctrico masivo como el metro es de fundamental importancia, porque permite prever el impacto sobre la red de distribución eléctrica [1].

El objetivo de este reporte técnico es bosquejar principios que se pretenden presentar como las bases para determinar los requerimientos de conexión de cargas fluctuantes a sistemas públicos de potencia [2].

Según "The EV Project" [3], la incursión de la generación distribuida y los vehículos eléctricos en la red de distribución es necesaria para ayudar a reducir la contaminación con CO2. Sin embargo, se indica que puede haber consecuencias al introducir estas nuevas tecnologías en los sistemas de distribución.

Bajo el escenario que plantea la modernización de las redes de distribución, el transformador, como parte integral de la red, debe adaptarse y evolucionar para trabajar en su nuevo entorno (presencia de armónicos, flujo de potencia bidireccional, regulación de tensión, variaciones inesperadas de carga) y satisfacer las necesidades tanto del usuario como de las empresas de energía [4].

La contaminación del aire en las grandes ciudades y los altos precios del petróleo (recursos no renovables) son signos de que el modelo de movilidad actual es insostenible. Las expectativas se han establecido en vehículos eléctricos enchufables (VE). Los vehículos eléctricos están penetrando en los mercados y, pronto, serán parte de las alternativas de movilidad en los países de América Latina. [5].

### **5. METODOLOGIA.**

Se realizará la identificación de los medios de transporte, sean terrestres (ten, bus, carro, motos) o no terrestres (barcos con tracción fuera de bordo o tracción a bordo). Luego de realizar la identificación de los modos de transporte, se debe de caracterizar cada uno de los vehículos de transporte.

Con cada uno de los vehículos caracterizados, se procede a agregar la demanda de cada uno de estos como una carga dinámica en el sistema de distribución; esto a pesar de las limitaciones que tenga la infraestructura actual y la capacidad instalada del sistema. Esta etapa se realiza mediante el uso de Open Power Net, con lo que se puede obtener las curvas de demanda para las subestaciones de tracción o para los puntos de carga.

Lo anterior, se integra para conocer la capacidad de la red de alimentación, o red de media tensión. Esta etapa se integra en el software DigSILENT, donde puede determinarse la Cargabilidad de la red.

Luego de realizar la simulación se emplea la metodología diseñada; consiste en relacionar los resultados del modelado eléctrico y mediante MATLAB realizar el análisis numérico y gráfico de las condiciones del sistema; si el sistema responde de manera adecuada y cumple con la normativa ferroviaria, se entiende que está bien diseñada la infraestructura existente y se podría determinar la capacidad de esta frente a la entrada de nuevos modos alimentados con energía eléctrica. De lo contrario se validará que tipo de repotenciaciones deben darse en la red de media tensión.

Por ejemplo, en este momento se tienen datos de potencia (MW) con un intervalo de muestreo de un segundo para un horario de estudio desde las 4:00 am hasta las 11:50 pm, simulando así un día completo de operación del sistema de transporte operado por la empresa Metro de Medellín; esto permite modelar la operación de los trenes y la red eléctrica que le suministra energía a los mismos. El modelo de la red implementado en el software DigSILENT verse en la figura 1. Donde se observa en color negro la red existente actualmente, la red marón es la red futura que comprende algunas ampliaciones.

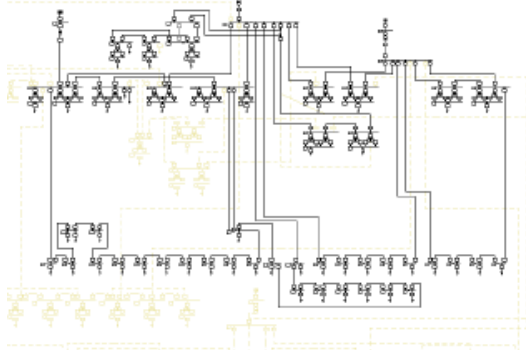


Figura 1. Sistema del metro simulado en DigSILENT

Luego de realizar la simulación de los sistemas, se empieza a alimentar la simulación con datos de demanda cada segundo (esta transferencia de datos se realiza con **DPL's**), ya que la demanda de las redes eléctricas es variable con el tiempo y estos deben de estar en capacidad de alimentar a todas las cargas con eficiencia y calidad en todos los posibles escenarios de más alta demanda.

Los DPL's son herramientas de programación, permiten realizar un enlace entre la parte gráfica del programa DigSILENT y cualquier tipo de datos que se desean entregar; los DPL también permiten programar casos de estudio para los sistemas de potencia, en este caso se desean programar flujos de carga (genera resultado de cada una de las características de los activos de sistema de potencia, por ejemplo, tensiones, Cargabilidad, entre otros), también se realizan estudios de fallas, tal como los son cortocircuitos y contingencias del tipo N-1 y N-2 (perdida de funcionamiento de algún activo del sistema de potencia).

Una vez el DPL se ejecuta entrega una serie de datos que sin un adecuado procesamiento no otorga ningún resultado importante, luego esos datos serán exportados a MATLAB para realizar análisis de Cargabilidad de equipos, supervisar tensiones en barras del sistema y lo más importante identificar si se necesitan realizar refuerzos al sistema de potencia; si se identifica una posible expansión, es mucho más fácil realizarla, ya que el sistema se presta para realimentarse con los datos que acaba de entregar; lo que permite una realimentación de datos y hace mas eficiente el proceso de redimensionamiento del sistema de potencia.

## 6. RESULTADOS.

Este proyecto aún se encuentra en curso, sin embargo, cuenta con el modelo de la red eléctrica del metro y, además, se conocen los datos de las demandas de potencia en el tiempo por segundo que consumen todos los elementos del sistema del metro.

El sistema simulado en DigSILENT está siendo alimentado por medio de datos exportados al programa mediante un DPL, el cual crea escenarios operativos dependiendo de las demandas presentadas. Luego de realizar la simulación de este sistema se espera identificar posibles casos

de fallas, cómo lo es la salida de operación de una de las subestaciones de alimentación y así poder identificar que nodos son débiles ante esta y realizar la debida corrección.

Actualmente, se está implementando la exportación de datos para analizarlos correctamente y de una manera más sistematizada y eficiente. Luego de realizar el diseño completo de la herramienta, se espera poder extrapolar esta solución a diversos sistemas de potencia en diversos casos, sin importar que dicho sistema corresponda a una naturaleza diferente a la tracción eléctrica.

## 7. REFERENCIAS.

[1] Moreno, R., Ríos, M., Ramos, G., & Quintero, E. (2009). Sistemas de alimentación eléctrica a sistemas de transporte masivo tipo metro. *Ingeniería y Universidad*, 13(2), 423–437.

[2] Díez, Andrés & Betancur, Sara & Gómez, Pablo. (2012). Estudio de los principales problemas que afectan la Calidad de la Potencia en Colombia (caso de aplicación en Antioquia). 10.13140/2.1.4794.4487.

[3] US Department of Energy (2012). The EV Project. En: <http://energy.gov/eere/vehicles/avta-ev-project>.

[4] Bazurto Cubillos, Álvaro José, Zúñiga Balanta, Jefferson, Echeverry, Diego Fernando, & Lozano, Carlos Arturo. (2016). PERSPECTIVA DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN EN REDES ELÉCTRICAS CON ALTA PENETRACIÓN DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y VEHÍCULOS ELÉCTRICOS. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 26(2), 35- 48. <https://dx.doi.org/10.18359/rcin.1710>

[5] J. Caicedo, M. Mamaní, S. López, A. A. Romero, H. Zini and G. Rattá, "Impactos de la conexión de vehículos eléctricos en sistemas de potencia – revisión literaria," *2014 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)*, Bariloche, 2014, pp. 645-650. doi: 10.1109/ARGENCON.2014.6868565 <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6868565&isnumber=6868455>

# EVALUACIÓN DE LA AGITACIÓN EN UN NUEVO PROTOTIPO DE DIGESTIÓN ANAEROBIA

Mariana Córdoba Yepes, mariana.cordoba@upb.edu.co  
Ana María González Marín, anam.gonzalezm@upb.edu.co  
Docente Oscar Hernán Vasco Echeverri, oscar.vasco@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Eléctrica, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El mundo está pasando por uno de sus peores momentos, con respecto a la contaminación y el calentamiento global, en el cual se amenaza la supervivencia del planeta. Varios objetivos de desarrollo sostenible declarado en el acuerdo de París en el COP21 de 2015, fomentan el uso de energías renovables, el cuidado del agua, la sostenibilidad de comunidades entre otros. Para alcanzar estos objetivos, ¿será necesario la implementación de nuevas tecnologías para combatir el cambio climático? Para el desarrollo de tecnologías sostenibles es necesario realizar una búsqueda acuciosa de las existentes, diseñar y construir un prototipo de digestión anaerobia, evaluar su funcionamiento y proyectar su aplicación y rendimiento para la producción de bioenergía y biofertilizante. En este orden de ideas se propuso en el presente proyecto la consulta de diferentes bases bibliográficas acerca de la producción de bioenergía empleando digestión anaerobia, la construcción de un equipo piloto de 14 litros, su puesta a punto y el monitoreo para finalmente analizar los rendimientos obtenidos.

**Palabras clave:** Digestor anaerobio, agitación, prototipo, diseño.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El clima de la Tierra ahora está cambiando más rápido que en cualquier otro momento de la historia de la civilización moderna, principalmente como resultado de las actividades humanas. El cambio climático global ya ha resultado en una amplia gama de impactos en todas las regiones del mundo y en muchos sectores de la economía que se espera que crezcan en las próximas décadas (USGCRP, 2012).

Esta investigación pretende evaluar la agitación en un prototipo de 14 litros diseñado para disminuir el tiempo de agitación que permita un buen rendimiento en la producción de biogás. Para esto se inicia con la búsqueda de diferente

bibliografía, el análisis de esta, el diseño del biorreactor y el sistema de agitación, los ensayos de diferentes configuraciones de agitación y tiempos y el análisis de eficiencia y rendimiento.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Estudios realizados por investigadores de todo el mundo han documentado aumentos de temperatura en la superficie de la Tierra, así como en la atmósfera y los océanos. Muchos otros aspectos del clima global también están cambiando. Las actividades humanas, especialmente las emisiones de gases de efecto invernadero que atrapan el calor de la combustión de combustibles fósiles, la deforestación y el cambio en el uso de la tierra, son el principal impulsor de los cambios climáticos observados en la era industrial (USGCRP, 2012).

Los impactos relacionados con el cambio climático son evidentes en todas las regiones y en muchos sectores importantes para la sociedad, como la salud humana, la agricultura y la seguridad alimentaria, el suministro de agua, el transporte, la energía, los ecosistemas y otros, y se espera que sean cada vez más perjudiciales en las próximas décadas (USGCRP, 2012).

Por otro lado, la eliminación de desechos sólidos es un problema punzante y generalizado tanto en áreas urbanas como rurales en muchos países desarrollados y en desarrollo. La recolección y eliminación de desechos sólidos municipales (RSU) es uno de los principales problemas del medio ambiente urbano en la mayoría de los países del mundo de hoy. Las soluciones de gestión de RSU deben ser financieramente sostenibles, técnicamente viables, socialmente, legalmente aceptables y respetuosas con el medio ambiente (Mussoline, 2013).

El aumento de la demanda de energía y contaminación en el mundo moderno es un tema crítico que obliga a la humanidad a cambiar a recursos energéticos ecológicos y



evitar el uso de combustibles fósiles. La digestión anaerobia es fuente de energía renovable para la producción de metano a partir de desechos orgánicos como el estiércol, los RSU y los desechos agrícolas (Deublein y Steinhäuser, 2008). Esta es una biotecnología atractiva para tratamiento de desechos orgánicos y estiércol de ganado. Los microorganismos anaerobios transfieren la bioenergía almacenada en materiales biológicos al biogás en ausencia de oxígeno, lo que implica cuatro pasos secuenciales: hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis. El proceso de digestión conduce a la formación de biogás (una mezcla de dióxido de carbono y metano) y biomasa microbiana. Sin embargo, este proceso es difícil de controlar y debe optimizarse. En general, muchos factores afectan el rendimiento del biogás y la concentración de metano, como los materiales de fermentación, la concentración de sólidos volátiles (VS), la temperatura, el pH, el tiempo de retención hidráulica (HRT), la mezcla, la tasa de carga orgánica (OLR), la agitación, entre otros (Mussoline, 2013).

### 3. OBJETIVOS.

#### **Objetivo general:**

Evaluar el sistema de agitación en un digestor anaerobio a escala de laboratorio.

#### **Objetivos Específicos:**

- Construir un digestor anaerobio de 14 litros diseñado con base a lo analizado en la
- bibliografía.
- Adaptar un nuevo concepto para la agitación de digestores anaerobios.
- Estabilizar el proceso de digestión anaerobia con agitación y calentamiento.
- Evaluar el rendimiento y la eficiencia de la producción de biogás.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

La agitación es un parámetro que afecta la producción de biogás mediante digestión anaerobia, la mayoría de estos reactores emplean agitación mecánica mediante impellers (Sánchez, 2016). Sin embargo, los accesorios y equipos internos no son accesibles para el mantenimiento mientras estos se encuentran en operación, por lo que una alternativa es utilizar mezclas de recirculación de biogás o licor que no impliquen partes móviles dentro del digestor (Leonozio, 2018).

La técnica de agitación por recirculación de líquidos, también llamada recirculación de inóculo funciona bombeando un líquido, ya sea agua del grifo, estiércol líquido (codigestión) o lixiviado reciclado de vuelta al digestor. La importancia de este método de agitación se manifiesta en el aumento sustancial en el volumen del metano producido en aproximadamente tres veces. Sin embargo, la fuerza de la recirculación juega un papel importante, ya que un flujo demasiado débil puede frenar la producción de biogás, y un flujo demasiado fuerte podría conducir a un fallo de metalización (Mohammed El Ibrahimy, 2019).

Un mayor caudal de recirculación es beneficioso desde un punto de vista térmico, Esto se debe a que el lixiviado fluye desde una tubería de diámetro pequeño hacia el reactor de diámetro grande, generando un chorro de alta velocidad, lo que lleva a una disipación sustancial de su energía en la entrada. De esta manera se forma un área grande de recirculación de líquido cerca de la pared, mientras que se produce una más débil en el fondo del digestor. Sin embargo, los caudales más altos tienen un impacto negativo en el rendimiento hidráulico, ya que inducen una mayor caída de presión dentro del digestor, lo que significa que la bomba consume mucha más energía, afectando negativamente la eficiencia energética total (Mohammed El Ibrahimy, 2019).

Meister et al. demuestra que un modo de operación con únicamente la recirculación bombeada podría ser factible, este tipo de mezclado es eficiente en el plano paralelo a las tuberías de alimentación (succión en la parte inferior del reactor y descarga por la parte superior), allí se evidencia una mezcla fuerte. Sin embargo, en el plano perpendicular permanece un mal mezclado. Por lo que el modo de operación con recirculación bombeada y mezcla inducida por impulsor favorecerían el nivel de mezclado (Michael Meister, 2018).

En cuanto a la configuración en la cual el fluido ingresa al biorreactor, se sugiere que sea tangente a la superficie lateral y que la potencia de la bomba de recirculación se alrededor de 1.9 kw/m<sup>3</sup>. Esto con el fin de asegurar una homogeneización física, química y biológica, maximizar la producción de biogás, controlar las tasas de transferencia de masa y calor además de las reacciones. De este modo se busca evitar la sedimentación de componentes sólidos en el

fondo del digestor y la flotación de biomasa en la superficie. Este tipo de configuración permite adicionalmente tener bajos costos energéticos (Leonozio, 2018).

Otro aspecto a tener en cuenta es si el mezclado se realizará de manera continua o intermitente, en este campo los resultados han mostrado que para una producción de biogás de alta eficiencia y ahorro de energía se prefiere un mezclado intermitente, con un tiempo de mezcla alrededor de 2 minutos por hora, momento en el cual la mezcla de reacción es casi completamente homogénea.

## 5. METODOLOGIA.

La adecuada identificación de las tecnologías existentes para el diseño de digestores anaerobios es importante para la selección de la mejor opción para un propósito determinado. Es así como la realización de una vigilancia tecnológica de estas tecnologías existentes es crucial para un análisis posterior del rendimiento y eficiencia del proceso de digestión anaerobia.

Posteriormente se analiza toda la información y se diseña un sistema diferente, combinación de varios diseños, ligeros o radicales cambios de sistemas existentes, para posteriormente construirlo y realizar los ensayos pertinentes para la evaluación del sistema.

Se adaptará un sistema de monitoreo y control de las diferentes variables de entrada (agitación, tiempo) y de salida para tener un histograma de los ensayos realizados.

En los ensayos a realizar en el digestor se evalúan la intensidad de la agitación, diferentes configuraciones de la agitación, y el tiempo total diario de una agitación intermitente. Finalmente se analizan los resultados para seleccionar el mejor sistema de agitación.

## 6. RESULTADOS.

Se han consultado las diferentes bases de datos como artículos científicos, tesis, trabajos de grado, patentes, libros,

presentaciones, cartillas, entre otros, en el cual se definió el tipo de digestor anaerobio que se quiere construir y los cambios e innovaciones a tener en cuenta para su diseño. Posteriormente se diseñó un digestor anaerobio de 14 L con un sistema de agitación mediante bombeo diferente a los consultados en su forma y concepción. Actualmente se está construyendo el biorreactor etapa por etapa y corrigiendo o puliendo los fallos que van apareciendo.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

USGCRP (2012). The national global change research plan 2012-2021. Fuente: <https://www.globalchange.gov/browse/reports/national-global-change-research-plan-2012%E2%80%932021-strategic-plan-usglobal-change>.

Deublein, D., Steinhauser, A., 2008. Biogas from Waste and renewable Resources: An Introduction, Vol.2008. Wiley- VCH, Weinheim, pp.89–290.

Mussoline, W., Esposito, G., Giordano, A., Lens, P., 2013. The anaerobic digestion of rice straw: A review. Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. (9), 895–915p.

Sánchez Rubal, Jesús (2016). Optimización de la agitación de un digestor anaerobio mediante mecánica de fluidos computacional. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. 161p.

Michael Meister, a. M. (2018). Mixing non-Newtonian flows in anaerobic digesters by impellers and pumped recirculation. *Research paper*. Advances in Engineering Software.

Leonozio, G. (2018). Study of mixing systems and geometric configurations for anaerobic digesters using CFD analysis. Renewable Energy.

Mohammed El Ibrahim, I. K. (2019). Anaerobic codigestion in a liquid recirculation pilot-scale reactor: Thermal and hydraulic study. Energy Reports.

# PRODUCCIÓN DE MATERIALES CARBONOSOS A PARTIR DE LA TORREFACCIÓN DE LIGNINA

Juan David Hernández Montoya, juand.hernandezm@upb.edu.co  
Edwin Fernando Numpaque Osorio, edwin.numpaque@upb.edu.co  
Docente Zulamita Zapata-Benabithé, zulamita.zapata@upb.edu.co  
Docente German Camilo Quintana Marín, german.quintana@upb.edu.co  
Facultad de Ingeniería Química, Sede Medellín.

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El tratamiento térmico de materiales orgánicos se ha convertido en una opción llamativa para la generación de energía, así mismo, a partir de estos procesos se pueden obtener productos carbonosos que pueden ser usados en diferentes aplicaciones, basándose en lo anterior ¿existen procesos que permitan potencializar características en estos productos para ser aplicado en otros ámbitos? El objetivo de esta investigación es obtener materiales carbonosos con características mesoporosas a partir de lignina Kraft a bajas temperaturas por medio de un proceso de torrefacción, soportándose de métodos de caracterización fisicoquímicos, de los cuales se puede concluir que la rampa de calentamiento no afecta en gran manera el rendimiento másico y que la molienda es un factor por evaluar posteriormente.

**Palabras clave:** Tratamiento térmico, carbonoso, torrefacción, lignina y rampa de calentamiento.

## 1. INTRODUCCIÓN

La torrefacción es definida como un pretratamiento termoquímico en un entorno de gas inerte o limitado, donde una materia prima es sometida a un calentamiento controlado en un intervalo de temperatura entre los 200 y 300°C y velocidades de calentamiento inferiores a 50°C/min, donde es retenida por un tiempo estipulado [1], buscando que se genere un aumento en el rendimiento de masa del producto sólido y disminución de pérdidas de sustancias volátiles. Los procesos de torrefacción suelen ser realizados con biomasa como materia prima, la cual es constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina. Ésta última presenta un alto valor añadido que podría ser potencializado con tratamientos termoquímicos individual.

La lignina, es uno de los biopolímeros más abundantes en las plantas, esta es característica por ser conformadora de la

pared celular. comercialmente suele ser subdividida según el tipo de extracción por el cual haya sido obtenida, entre estos están las tipo Kraft, las cuales suelen presentar mayor pureza y ser menos comunes ya que provienen de la industria papelera, también están las ligninas tipo soda proveniente de la industrias azucarera, lo cual lleva a que presente menos contenido de azufre en su composición, estos dos tipos suelen ser los más comercializados por sus posibles futuras aplicaciones aunque se pueden encontrar tipo sulfito y organosolv, sin importar el tipo, cuentan con una disposición controlada a nivel nano-estructural, lo cual da como resultado redes de lignina-hidratadas de carbono que podrían ser usadas en diferentes aplicaciones [2].

En este artículo se presenta un adelanto del análisis fisicoquímico de la estructura de un material carbonoso obtenido a partir de un proceso de torrefacción a 250°C aplicado a lignina Kraft generada a partir de eucalipto.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El tratamiento térmico de biomasa y/o sustancias derivadas de ésta, ha logrado convertirse en una llamativa opción para la generación de energía, sin embargo, a partir de estos procesos se pueden obtener productos carbonosos que pueden ser usados en diferentes aplicaciones. Por esta razón es importante estudiar e implementar procesos que permitan maximizar las características que hacen de este material un producto más valioso, tal como la torrefacción, la cual mediante bajas temperaturas genera un producto sólido con mejores propiedades.

En la industria papelera, uno de los subproductos que se obtiene en mayor cantidad es la lignina, la cual puede ser comercializada, o bien, llevada a un proceso de quema, debido a esto es conveniente estudiar procesos que permitan hacer un uso provechoso de este tipo de subproductos y la manera en que estos puedan ser

transformados en materiales con propiedades fisicoquímicas de mayor incentivo.

### 3. OBJETIVOS

#### General

Obtener materiales carbonosos con características mesoporosas a partir de lignina Kraft a bajas temperaturas.

#### Específicos

Evaluar las condiciones de torrefacción sobre el rendimiento másico del material sólido.

Relacionar las características fisicoquímicas del material carbonoso con las condiciones operativas.

Establecer posibles aplicaciones del material carbonoso obtenido.

### 4. REFERENTE TEÓRICO

Desde biomasa proveniente de madera hasta la obtenida de la herbácea marina, cada vez son más los estudios hechos alrededor de la torrefacción de biomasa, tal como lo reporta [2] en su investigación sobre el análisis de los trabajos hechos a lo largo de los últimos años, los cuales reportan como principales objetivos: el modelado y desarrollo de reactores, el efecto de los parámetros del proceso en la calidad de los productos, y el rendimiento de la biomasa torrefactada utilizada en otros procesos termoquímicos como la pirólisis.

A pesar de la búsqueda de diferentes aplicaciones de materiales torrefactados a partir de biomasa, el estudio de la torrefacción de lignina ha sido realizado sólo por algunos autores.

En [1] los autores investigaron el impacto de diferentes procesos de torrefacción realizados en muestras de lignina de hidrólisis en su perfil termogravimétrico y en su reactividad, en [3] se estudió la evolución de la estructura de la lignina durante la torrefacción empleando análisis FTIR, y en [4] lignina de madera molida (MWL), extraída del bambú torrefactado, fue usada para el análisis de los efectos de las temperaturas de torrefacción sobre el peso molecular de las ligninas mediante cromatografía de permeación en gel (GPC).

Finalmente [5] junto con su equipo de investigadores, han reportado en los últimos años una serie de proyectos relacionados al análisis de la torrefacción de lignina. En este último, se estableció la relevancia entre la

evolución de la estructura química y los productos gaseosos, líquidos y sólidos torrefactados para revelar el mecanismo de desoxigenación durante la torrefacción de la lignina. La temperatura se ajustó a temperaturas desde 210°C hasta 300°C a una velocidad de calentamiento fija de 10°C/min, y se mantuvo durante 30 minutos con una velocidad de flujo constante de nitrógeno a 100 ml/min. El análisis final del producto se probó usando un analizador elemental siguiendo el modelo CHNS/O. El valor calorífico de la lignina se probó usando un calorímetro automático. Los grupos funcionales químicos de la lignina torrefactada fueron probados por FTIR, concluyendo que, a altas temperaturas de torrefacción, se logra una mejor eliminación del oxígeno presente en la muestra, el cual se transfiere a los productos gaseosos y líquidos.

### 5. METODOLOGÍA

#### Torrefacción

Para los diferentes experimentos de torrefacción, se introdujeron muestras con una masa alrededor de 3g en un horno horizontal, el cual se calentó con resistencias eléctricas a dos velocidades de calentamiento distintas (6°C/min y 12°C/min) para alcanzar una temperatura de 250°C. Luego, la muestra se mantuvo a esta temperatura isotérmica durante 60 min. Finalmente se enfrió el sistema a temperatura ambiente con el soporte de un ventilador y una vez alcanzada una temperatura alrededor de 25°C se extrajo el producto torrefactado y se tomó el peso final de este para obtener el rendimiento másico de la muestra mediante la ecuación 1.

$$Y_{\text{Másico}} = \frac{M_{\text{Final}}}{M_{\text{Inicial}}} \times 100 \quad (1)$$

#### Análisis FTIR

Los productos obtenidos después de la torrefacción, junto con una muestra no tratada, se examinaron para detectar cambios en la fase sólida mediante un análisis de FTIR, usando un espectrofotómetro infrarrojo de transformadas de Fourier (IRAffinity-1S, SHIMADZU) con 64 escaneos en el rango de 4000 a 400cm<sup>-1</sup> junto con un dispositivo ATR, y se compilaron los análisis hechos por otros autores como referencia. Para el caso de la muestra torrefactada con una rampa de 6°C/min (muestra 1) se tomó el espectro de esta en estado triturado y molido, para la

muestra 2 (12°C/min) solamente en estado triturado y para la lignina pura en su estado original (comercial).

#### *Microscopía electrónica de barrido*

Para las muestras torrefactadas y una sin tratar se realizó un análisis cualitativo mediante un microscopio electrónico (JEOL JCM 600 PLUS) a diferentes escalas de amplitud, para conocer el estado estructural de la muestra después de tratamiento.

Para futuros ensayos se realizarán otros análisis fisicoquímicos junto a los ya expuestos para ampliar la caracterización hecha en el presente trabajo (BET, TGA, grupos funcionales de Boehm).

## 6. RESULTADOS

Se obtuvieron porcentajes de rendimiento másico de 77.05% y 77.11% para las rampas de 6°C/min y 12°C/min respectivamente.

De la muestra 1 se observó que el espectro obtenido de la muestra molida presenta gran similitud al espectro obtenido de la lignina pura, mientras que la muestra triturada presenta cambios significativos para los espectros anteriores.

Para el caso de las dos muestras torrefactadas y trituradas se observó que las frecuencias de sus espectros varían en baja magnitud, siendo la muestra 2 la que presenta picos con mayor porcentaje de transmitancia.

Teniendo en cuenta la poca variación entre las dos muestras torrefactas, se puede seleccionar cualquiera de los dos espectros para comparar los cambios presentados con relación a la lignina pura. Tomando como referente el espectro de la muestra 1, se observó que para ciertas frecuencias el porcentaje de transmitancia se ve reducido en comparación del de la lignina pura, esto se ve reflejado en frecuencias características tales como: las frecuencias alrededor de 3400 cm<sup>-1</sup> se reducen, indica que la muestra perdió grupos aromáticos -OH y alifáticos, debido a las reacciones de desoxigenación y deshidratación dadas en el tratamiento térmico tal como lo reporta [5]. De igual manera, la disminución de intensidad en las frecuencias cercanas a 1510 cm<sup>-1</sup> comprueba la degradación de los aromáticos [3].

Por el otro lado, la degradación de los monómeros G y S de la estructura química de la lignina, se ven reflejados en la reducción de intensidad de las frecuencias 1116 y 1151 cm<sup>-1</sup> [3].

De las imágenes obtenidas del SEM, se observó que luego del proceso de torrefacción la estructura de la lignina cambia drásticamente al adquirir una forma más compacta. En estas imágenes se observa una superficie con macroporos de un ancho ~174 μm y poco profundos. La composición elemental de la superficie de la lignina respecto a las muestras carbonizadas fue prácticamente invariante (C 40 %wt, N 23 %wt, O %wt y S <1 %wt). Respecto a dicha estructura torrefactada se logró evidenciar que de acuerdo con que tan triturada esté la muestra, la superficie externa puede verse afectada perdiendo su compacticidad.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Brillard, G. Trouvé, P. Maryandyshev, D. Kehrlí, V. Lyubov y J. Brilhac, «Analysis through thermogravimetric analyses of the impact of torrefaction processes performed under a non-oxidative atmosphere on hydrolysis lignin samples,» *Fuel*, vol. 260, pp. 116-128, 2020.
- [2] E. A. Christoforou y P. A. Fokaides, «Recent Advancements in Torrefaction of solid Biomass,» *Biomass and Biofuels*, 2018.
- [3] D. Gongxin, Q. Zou, W. Shurong, Y. Zhao, Z. Lignjun y Q. Huang, «Effect of torrefaction on the structure and pyrolysis behavior of lignin,» *Energy and fuels*, vol. 32, nº 4, pp. 4160-4167, 2018.
- [4] W. Jia-Long, S. Shao-Long, Y. Tong-Qi, F. Xu y S. Run-Cang, «Understanding the chemical and structural transformations of lignin macromolecule during torrefaction,» *Applied Energy*, 2014.
- [5] M. Zhongqing, J. Wang, C. Li, y. Yang, L. Xiaohuan, C. Zhao y D. Chen, «New sight on the lignin torrefaction pretreatment: relevance between the evolution of chemical structure and the properties of torrefied gaseous, liquid and solid products,» *Bioresource technology*, nº 288, pp. 121-130, 2019.

# ENCAPSULACIÓN DE UN EXTRACTO ETANÓLICO DE AGRAZ (VACCINIUM ERIDIONALE) EN NANOCELULOSA BACTERIANA PARA LA QUIMIOPREVENCIÓN DEL CÁNCER COLORRECTAL.

Maria José Echeverri Gómez, maria.echeverrig@upb.edu.co  
Laia Posada Quintero, laia.posada@upb.edu.co  
Docente Cristina Isabel Castro Herazo, cristina.castro@upb.edu.co  
Docente Marlon Andrés Osorio Delgado, marlonandres.osorio@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería en Nanotecnología y Textil, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El cáncer colorrectal es el tercer tipo de cáncer más diagnosticado en el mundo y una de las principales causas de mortalidad, se buscó la forma de solucionar esta problemática a través de extractos naturales que presentaban capacidades antioxidantes como el agraz (*Vaccinium Meridionale*) con el fin de encapsular estos principios activos para su quimiopreención. Para esto se realizaron distintos estudios a través de técnicas de caracterización como la cinética de absorción, espectroscopia UV-visible, además de estas se realizarán cinéticas de desorción y encapsulación por el método de spray-dryer. Se obtuvieron entre 950-1200 mg/L de antocianinas monoméricas del extracto etanolico de agraz, posterior a esto, el extracto fue encapsulado en nanocelulosa bacteriana (NCB) y se obtuvo una buena interacción y viabilidad de encapsulación.

**Palabras claves:** Antioxidantes, Polifenoles, Adsorción, UV-visible, Spray-dryer.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El cáncer colorrectal es el tercer tipo de cáncer más diagnosticado en el mundo y una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. En Colombia es el cuarto tipo de cáncer que genera mayor mortalidad, pero es el primero en afectar a ambos géneros. Además, este tipo de cáncer puede ser prevenido teniendo hábitos alimenticios saludables, actividad física y bajos consumos de alcohol y tabaco (Castells, 2013).

Sin embargo, este tipo de cáncer puede ser prevenido mediante el consumo regular de sustancias antioxidantes como los presentes en el extracto del agraz (*Vaccinium Meridionale*), que ayudan a prevenir la formación y reproducción de células cancerígenas, ya que estos compuestos

ayudan a capturar los radicales libres de estas células.

El agraz se convierte en un recurso abundante y de gran facilidad para su obtención en Colombia, ya que este es un fruto silvestre abundante en altitudes por encima de 2300 msn que presenta bastantes beneficios para la salud y la nutrición debido a sus componentes antioxidantes (polifenólicos) (Ávila, Cuspoca, Fischer, Ligarreto, & Quicazán, 2007).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En general el cáncer presenta un alto índice de mortalidad en la población mundial, siendo además una enfermedad que en pocos casos el tratamiento es exitoso. Además, en los últimos años el cáncer colorrectal ha tenido un aumento en sus casos en Colombia y en el mundo (Biondo & Martí-Ragué, 2003).

A pesar de que el cáncer colorrectal es un tipo de cáncer prevenible mediante hábitos saludables, es el cáncer con mayor mortalidad para ambos géneros, por lo cual se busca una vía para la quimiopreención de este cáncer en etapas tempranas.

En el proceso de recolección de información, se encontró que las frutas y verduras con altos contenidos polifenólicos tienen la capacidad de atrapar los radicales libres presentes en las células cancerígenas para prevenir su crecimiento. Pero se podría absorber en diferentes partes del cuerpo. Sin embargo, este compuesto debe ser encapsulado para favorecer su biodisponibilidad y favorecer su capacidad quimiopreventiva. Un agente que podría favorecer lo anterior, es la nanocelulosa bacteriana (NCB). Este biomaterial puede direccionar la liberación de los polifenoles hacia las células cancerígenas.

### 3. OBJETIVOS.

#### 3.1. Objetivo general

Encapsular un extracto etanólico de agraz (*Vaccinium meridionale*) en nanocelulosa bacteriana para la quimiopreención del cáncer colorrectal.

#### 3.2. Objetivos Específicos

- Realizar una extracción de polifenoles a partir de agraz liofilizado (*Vaccinium meridionale*) en etanol.
- Encapsular los agentes antioxidantes del extracto etanólico de agraz.
- Determinar los polifenoles presentes en el extracto etanólico de agraz.
- Evaluar las capacidades antioxidantes del agraz (*Vaccinium meridionale*) para la quimiopreención del

### 4. REFERENTE TEORICO.

#### 4.1. Cáncer Colorrectal

El cáncer colorrectal es una de las neoplasias malignas con más incidencia en el mundo. La obstrucción y la perforación siguen siendo sus complicaciones más frecuentes y están relacionadas con una alta morbilidad y mortalidad (Biondo & Martí-Ragué, 2003).

La quimiopreención el cáncer colorrectal busca reducir la probabilidad de recurrencia de los adenomas colorrectales mediante diferentes tratamientos (Castells, 2013).

#### 4.2. Nanocelulosa bacteriana

La nanocelulosa bacteriana es el término que se le da a la celulosa nano-estructurada que es producida por las bacterias de las familias *Acetobacter*, *Agrobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhizobium* y *Sarcina* (Andrade, Dourado, Gama, & Nedel, 2010).

#### 4.3. Agraz

El agraz (*Vaccinium Meridionale*) en Colombia es una especie que crece en condiciones silvestres en la zona altoandina, además, es un arbusto pequeño de entre 1–4m de altura que posee una gran cantidad de polifenoles y antocianinas monomérica (Ávila et al., 2007).

La capacidad antioxidante es la capacidad que tiene una molécula de prevenir o retardar la oxidación de otras moléculas (Zapata, Piedrahita, & Rojano, 2014).

#### 4.4. Encapsulación por spray-dryer

La encapsulación por spray-dryer es un método convencional y económico para encapsular que disminuye el deterioro de biocompuestos, caracterizado por atrapar sustancias sensibles dentro de una matriz, formando una barrera que reduce su pérdida, aumenta su estabilidad y mejora su biodisponibilidad (Sharifi, Niakousari, Maskooki, & Mortazavi, 2015).

### 5. METODOLOGIA.

#### 5.1. Producción de NCB

Para la realización del preinóculo de celulosa bacteriana se mezclan, glucosa 0.54 %w/v, extracto L 0.5 %w/v, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.267 %w/v, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.059 %w/v, MgSO<sub>4</sub> 0.015 %w/v, peptona 0.5 %w/v, ácido cítrico 0.224 %w/v y agua 97.895%w/v. Se introduce la mezcla a la autoclave y se deja enfriar para posteriormente inocularlo con la bacteria (*K. medellinensis*), luego se deja en agitación durante 48 horas.

Para la realización del medio Hestrin Schramma (HS) se mezclan, peptona 0.5 %w/v, extracto L 0.5 %w/v, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.267 %w/v, glucosa 2 %w/v, ácido cítrico hasta llegar a pH 3.7 y agua 96.733%w/v. Posteriormente se introduce a la autoclave y se deja enfriar.

Se mezclan preinóculo y medio HS, se deja crecer el cultivo durante una semana en un lugar oscuro y a una temperatura de 28°C. Luego se lavan las membranas de BCN con KOH al 5% posteriormente se lleva a pH neutro, finalmente se pasa por el Grinder hasta llevarlo a nanómetros.

#### 5.2. Extracción de polifenoles en agraz

A partir de agraz liofilizado y etanol en relación 1:1 se hace un baño de ultrasonido a 40°C y a 70Hz durante 10 min y se filtra la solución. Posteriormente, se procede a rotoevaporar a 100°C y a 40rpm la solución obtenida hasta obtener 1/3 de la solución inicial.

### 5.3. Caracterización de la capacidad antioxidante del extracto

Se siguió la metodología propuesta por (Giusti, Wrolstad, & Ronald, 2005), en la cual se realizan un buffer de cloruro de potasio al 0.025M con pH 1.0 y un buffer de acetato de sodio al 0.4M con pH 4.5 posterior a esto se realizan unas disoluciones del extracto en cada buffer con un factor de disolución de 1/64 y se leen en UV-visible a 700nm y a 512nm.

### 5.4. Isotermas y cinéticas de adsorción del extracto en NCB

Para la isoterma de Langmuir, en tubos falcón de 15mL se mezcló el extracto de agraz, la NCB y agua que tuviera diferentes concentraciones del extracto, luego se dejó en agitación durante 48h. Luego las soluciones fueron filtradas y se determinaron las concentraciones finales de cada solución utilizando la espectroscopia UV-Visible. Posteriormente, con estas concentraciones se determinó la capacidad máxima de adsorción ( $Q_m$ ) y la constante de afinidad ( $k$ ).

Para las cinéticas, en tubos falcón de 50mL se mezcló extracto de agraz, NCB y agua a la concentración máxima, se dejó en agitación durante 5min a 48h. Luego las muestras fueron filtradas y se determinó la absorbancia y la concentración del extracto.

### 5.5. Encapsulación del extracto etanólico por spray-dryer

El extracto se mezclará con el agente encapsulante (NCB), se agitará a una velocidad constante. La mezcla se secará mediante el mini spray dryer Buchi B-290, que funciona según el principio de flujo co-corriente y utiliza para la atomización una boquilla a presión, en donde irá la NCB mezclada con el extracto etanólico de agraz.

### 5.6. Cinéticas de desorción

500 mg de extracto encapsulado se pondrá en 50 ml de un fluido simulado de colon durante 72 h y se tomarán alícuotas de 100  $\mu$ L cada hora. Las alícuotas se les realizará el procedimiento para la cuantificación de polifenoles y capacidad antioxidante descritos en 5.1 y 5.2.

## 6. RESULTADOS.

A la fecha se han obtenido 200 ml de extracto etanólico de agraz como se muestra en la figura 1. Este extracto esta con una concentración de 107 mg/ml.



Figura 1. Imagen de proceso de rotoevaporador del extracto de agraz

Se encontró que extracto de agraz presenta entre 950-1200 mg/L de antocianinas monoméricas.

El anterior extracto fue encapsulado en NCB lográndose un  $Q_m$  1.82mg/g y una constante de Afinidad de 0.306L/mg. Lo anterior indica que la NCB y los polifenoles tienen una buena interacción, y por lo cual es altamente viable su encapsulación.

Como paso a seguir el proyecto realizará el proceso de secado por spray-dryer y realizará la cuantificación de la actividad antioxidante del extracto antes y después de ser encapsulado.

## 7. CONCLUSIONES.

El proceso de extracción de polifenoles a partir de agraz liofilizado (*Vaccinium Meridionale*) en etanol presenta una buena capacidad antioxidante y un alto rendimiento.

Los agentes antioxidantes se encapsularon en NCB, el cual, tuvo bastante afinidad y una buena viabilidad.

Se determinó la capacidad antioxidante presente en el extracto etanólico inicial y en el extracto después de la encapsulación en NCB, lo que demostró la adsorción de los polifenoles en la NCB.

De acuerdo con los resultados obtenidos y a los referentes metodológicos, se espera que el extracto encapsulado presente una buena



afinidad y viabilidad en la desorción del principio activo para la quimioprevención del cáncer colorrectal.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

Andrade, F. K., Dourado, F., Gama, F. M., & Nedel, R. (2010). BACTERIAL CELLULOSE : PROPERTIES, PRODUCTION AND APPLICATIONS (pp. 427-458 A. Lejeune, T. Deprez, Ed.). Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/57017>

Ávila, H. G., Cuspoca, J. A., Fischer, G., Ligarreto, G., & Quicazán, M. C. (2007). Caracterización Físicoquímica y Organoléptica del Fruto de Agraz (*Vaccinium meridionale Swartz*) Almacenado 1 a 20°C. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín, Vol.60 (2), 4179–4193. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v60n2/a19v60n2.pdf>

Biondo, S., & Martí-Ragué, J. (2003). Cáncer colorrectal complicado. Cirugía Española, 73(1), 30–32. [https://doi.org/10.1016/S0009-739X\(03\)72087-9](https://doi.org/10.1016/S0009-739X(03)72087-9)

Castells, A. (2013). Colorectal adenomas: Postpolypectomy surveillance strategies and chemoprevention. Gastroenterología y Hepatología, 31(SUPPL.4), 57–61. [https://doi.org/10.1016/S0210-5705\(08\)76631-7](https://doi.org/10.1016/S0210-5705(08)76631-7)

Giusti, M., Wrolstad, & Ronald, E. (2005). Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-visible Spectroscopy. Handbook of Food Analytical Chemistry, 2–2, 19–31. <https://doi.org/10.1002/0471709085.ch18>

Sharifi, A., Niakousari, M., Maskooki, A., & Mortazavi, S. A. (2015). Effect of spray drying conditions on the physicochemical properties of barberry (*Berberis vulgaris*) extract powder. International Food Research Journal, 22(6), 2364–2370.

Zapata, S., Piedrahita, A. M., & Rojano, B. (2014). Capacidad atrapadora de radicales oxígeno (ORAC) y fenoles totales de frutas y hortalizas de Colombia. Perspectivas En Nutrición Humana, 16(1), 25–36. Retrieved from <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/20310>

# FISIOLOGÍA DEL TRABAJO APLICADO A LA INDUSTRIA CÁRNICA

Maria Camila Salazar Marín, maria.salazarm@upb.edu.co  
Maria Alejandra Trujillo Murillo, maria.trujillom@upb.edu.co  
Docente Elizabeth Pérez Mergarejo, elizabeth.perezme@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Industrial, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La ergonomía a pesar de ser una disciplina esencial para el diseño de procesos en las diferentes industrias no presenta la acogida necesaria por parte de las empresas, lo que limita el bienestar humano y el correcto desempeño del sistema. La fisiología es una de las ramas donde la ergonomía se ve apoyada, esta estudia las funciones del cuerpo y determina el consumo energético que requiere alguna tarea en específico, lo que posibilita la realización de un rediseño apropiado de puestos de trabajo que evite la fatiga y molestias en el operario. De lo anterior se deriva la pregunta de investigación: ¿Cómo a través del estudio fisiológico es posible diseñar sistemas de trabajo con condiciones aceptables y ergonómicas para los trabajadores? La metodología llevada a cabo se centra en la aplicación de la prueba del escalón a 18 individuos, posteriormente se realizan cálculos necesarios para la estimación de la capacidad física de trabajo teniendo en cuenta la norma ISO 8996, y por último se rediseña el puesto de trabajo evaluado. Como principal resultado, se halló que, de los 18 postulantes, 10 fueron clasificados como no aptos para realizar la actividad evaluada, sin embargo, al realizar el rediseño del puesto de trabajo, estos no aptos se redujeron a 4 personas, demostrando que cerca del 80% de la población es apta para realizar la tarea con las nuevas adecuaciones. Concluyendo así, que la fisiología del trabajo permite conocer la demanda requerida de una tarea en específico y la capacidad que tiene un individuo para llevarla a cabo.

**Palabras claves:** ergonomía, ISO 8996, tasa metabólica, prueba del escalón, rediseño

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la ergonomía se ha convertido en una parte fundamental para el diseño de los procesos productivos y administrativos, esto es debido a su gran importancia en el aumento de la eficiencia de las tareas y en la disminución de las

enfermedades que las personas adquieren de manera recurrente en su lugar de trabajo. Existen diferentes disciplinas y factores que interactúan para un correcto diseño de puestos, entre estos, la fisiología permite determinar la capacidad máxima de esfuerzos físicos que puede realizar una persona sin atender con su bienestar y seguridad. A continuación, se presenta un trabajo aplicado en la industria cárnica, donde se estima el gasto energético que un operario gasta día a día en el proceso de empaque al vacío. Además, se propone un rediseño total simulado en la herramienta SketchUp, donde se busca reducir dicho consumo metabólico, mejorando así el bienestar del operario, buscando a su vez un incremento en la productividad del proceso.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La principal causa de discapacidad en las empresas son las enfermedades laborales, siendo los desórdenes musculoesqueléticos los que representan entre el 87% y el 90% de dichas enfermedades en Colombia, significando costos muy altos que las compañías buscan mitigar (Dul & Weerdmeester, 2008; Niebel & Freivalds, 2017). Dichos desórdenes pueden ocurrir por posturas incorrectas, fuerzas excesivas, repetitividad y falta de períodos de recuperación, entre otros factores. En este sentido la ergonomía busca prevenir o corregir los problemas comunes en las industrias, a través de métodos y disciplinas que estudian el cuerpo humano y su exposición con el entorno al realizar tareas cotidianas, es por esto que, con el apoyo de la fisiología, se busca determinar la carga máxima que puede desempeñar un individuo en una labor puntual, para evitar sobreesfuerzos contraproducentes.

## 3. OBJETIVOS

**Objetivo general:** Rediseñar el puesto de trabajo de empaque al vacío disminuyendo el gasto energético requerido para realizar la tarea.

### Objetivos específicos

- Estimar la capacidad trabajo físico de un individuo mediante el cálculo del consumo máximo de oxígeno.
- Determinar el gasto energético requerido para realizar la tarea a través del cálculo de la tasa metabólica.
- Rediseñar el puesto de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones fisiológicas, antropométricas y biomecánicas del trabajador.

## 4. REFERENTE TEÓRICO

La fisiología del trabajo estudia y analiza el consumo metabólico que necesita el ser humano a la hora de realizar una tarea determinada, además explica las alteraciones que se dan en el organismo por el efecto del trabajo ejecutado y con esta información se determina la capacidad máxima que tiene un operario para dicha tarea; como afirma Navarro (2015), el cuerpo humano en condiciones sanas mantiene un equilibrio entre la entrada y salida de energía. El metabolismo consiste en obtener dicha energía a partir de la degradación de los alimentos, empleando el oxígeno como combustible para convertir la energía química en mecánica y con esta energía el cuerpo se mantiene en funcionamiento (Kroemer, Kroemer and Kroemer-Elbert, 2010). La tasa metabólica por su parte, constituye una medida del coste energético asociado al esfuerzo muscular (ISO 8996, 2004).

La capacidad de trabajo físico (CTF) es el máximo caudal de oxígeno que un individuo es capaz de inspirar, combinar con la sangre en sus pulmones y transportar por medio de la sangre a las células que se contraen. La estimación de esta capacidad permite establecer los límites de la intensidad del trabajo que no se deben exceder y así evitar la fatiga o esfuerzos que traigan problemas en la salud de la persona (Chavarría, 1988). Los límites reportados de capacidad de trabajo de acuerdo con la jornada laboral del operario, se señalan en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Límites de capacidad de trabajo en una jornada laboral

Límite (%)	Jornada
33%	8 horas
30,5%	10 horas
28%	12 horas

**Fuente:** (Kodak, 2004)

Para determinar la capacidad de trabajo físico existen pruebas sub-máximas, las cuales consisten en someter al individuo a cargas soportables y constantes durante un tiempo determinado. La capacidad se estima mediante métodos de regresión lineal, donde se asume una relación entre la frecuencia cardiaca y el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ).

La prueba del escalón de Harvard es una forma de calcular la capacidad de trabajo físico a través de la estimación del  $VO_{2max}$ . Esta prueba sub-máxima se basa en la aplicación de una carga física en un banco, a un ritmo de subida y bajada específicos y con el control de frecuencia cardiaca como indicador de esfuerzo (Lopategui Corsino, 2008).

## 5. METODOLOGÍA

Primero que todo, se aplica la prueba del escalón a personas aptas para el ejercicio, es decir, sin problemas cardiovasculares o de artrosis; el banco donde se realiza la actividad mide 40 cm de alto y el ritmo de subida y bajada dependerán del género de la persona (para los hombres se fija a 96 latidos/minuto y para las mujeres en 88 latidos/minuto).

La prueba se realiza a 18 individuos (5 hombres y 13 mujeres), durante 3 minutos; luego de esto, se toman las pulsaciones durante 15 segundos y se multiplica por 4, lo que da como resultado la Frecuencia Cardiaca de recuperación (FCrec). Además de los datos estimados anteriormente, se recolecta información sobre el peso y la estatura de cada persona.

Para calcular el consumo máximo de oxígeno, se hace uso de las siguientes ecuaciones: (1) para hombres y (2) para mujeres.

$$\begin{aligned} VO_{2m\acute{a}x} &= 111,33 - (0,42 \times FCrec) \\ VO_{2m\acute{a}x} &= 65,81 - (0,1847 \times FCrec) \end{aligned}$$

Luego de esto, se calcula la superficie corporal (3) y el metabolismo basal (4) para cada individuo:

$$SA = 0.208 + (0,945 * 0,007184 * H^{0.725} * Pc^{0.425})$$

$$MB = 1.28 * Pc \quad \text{para hombres}$$

$$MB = 1.16 * Pc \quad \text{para mujeres}$$

Donde:

$H$ : altura en cm

$Pc$ : Peso corporal en kg

Para el puesto de trabajo seleccionado y con la información de los postulantes, se determina la carga de trabajo desde el punto de vista del gasto energético, mediante la estimación de la tasa metabólica basada en la norma ISO 8996. Para lo cual se utiliza el nivel 2 de observación, ya que este es pensado en personas con conocimiento en las condiciones de trabajo; con el método 2A se determina la tasa metabólica teniendo en cuenta la postura de trabajo, tipo de trabajo y movimiento del cuerpo en relación con la velocidad de trabajo; y para actividades específicas, se toma el método 2B, donde la tasa metabólica se determina por valores tabulados (ISO 8996, 2004).

Para estimar el gasto energético (5), se necesita hacer una descripción de cómo se realiza el trabajo para cada actividad (duración, repetición, distancias y su carga), además, se debe tener en cuenta que cuando es una actividad específica no se debe sumar la tasa metabólica que depende del tipo de trabajo y la postura, ya que en las tablas ya viene incluido.

$$GE = \text{Metabolismo basal} + \text{Tipo de trabajo} + \text{Postura} + \text{Actividad específica}$$

Luego se debe calcular la tasa metabólica media (6), la demanda de trabajo (7) y la capacidad de trabajo físico (8) para así determinar si una persona es apta o no para realizar determinada tarea.

$$\text{Tasa metabólica media} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i * t_i}{T}$$

$$\text{Demanda de trabajo} = \frac{\text{Tasa metabólica media}}{\text{Superficie corporal}}$$

$$\text{Capacidad de trabajo físico} = \frac{VO_{2\text{máx}} * 30,5\% * 20 * \left(\frac{1000}{60}\right)}{\text{Superficie corporal}}$$

Donde:

$M_i$ : tasa metabólica de cada actividad

$t_i$ : duración de la actividad

$T$ : duración del ciclo

Por último, se realiza un rediseño para mejorar estas condiciones, con el fin de que la población apta para el trabajo sea mayor y alcanzar una mayor productividad en la tarea.

## 6. RESULTADOS

Al someter a la prueba del escalón a 18 postulantes entre 18 y 21 años y al aplicar las fórmulas anteriormente mencionadas para obtener los cálculos necesarios para este caso de estudio, se tabulan y obtienen datos como: frecuencia cardíaca (108 – 188 lat/min), consumo máximo de oxígeno (1,57 - 3,56 litros/min), superficie corporal (1,65 - 2,18 m<sup>2</sup>) y metabolismo basal (56,84 - 107,26 W).

El puesto de trabajo consiste en abastecer la máquina empacadora al vacío de carne de res o cerdo molida, aquí el operario debe tomar trozos de carne desde una canasta y crear con esta un sólido medianamente compacto con sus manos, posteriormente debe poner cada unidad moldeada en una báscula donde otro operario se encargará de pesarla y depositarla en recipientes para empaques al vacío. La tarea se efectúa de pie, la jornada es continua, con una duración de 10 horas.

Después de tener la información de los individuos se procede a evaluar el puesto de trabajo teniendo en cuenta el tiempo total de trabajo, restando la jornada laboral con los tiempos de descanso, para un total de 32400 segundos.

Posteriormente, se toman los datos para cada actividad mirando detenidamente la tarea realizada, tomando el tiempo, las

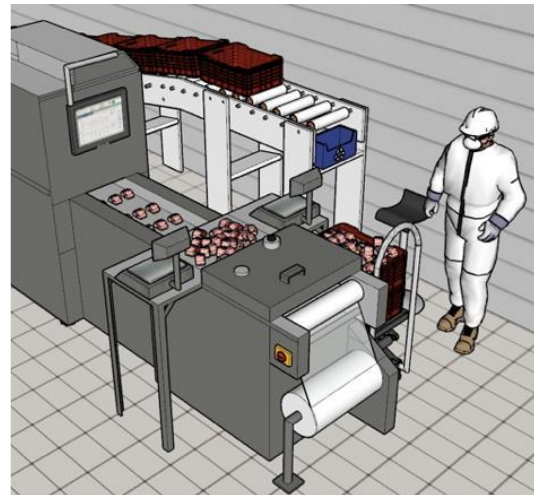
repeticiones, duración de cada actividad en el ciclo, la duración total de cada actividad en la jornada laboral, la distancia que tiene que recorrer el operario, la velocidad si la actividad lo requiere y finalmente la cantidad de ciclos en toda la jornada laboral. Teniendo una productividad del 23.11%.

Luego de tener estos datos por actividad, se procede a aplicar el método de observación 2, teniendo las tablas propuestas por la norma ISO 8996, según cada actividad y la tasa metabólica para el tipo de trabajo, postura o actividad específica.

Por último, se realizan los cálculos para cada actividad y se verifica qué personas son aptas y cuáles no para este puesto de trabajo. Una persona es apta si la capacidad de trabajo es mayor a la demanda de trabajo, así como se muestra a continuación.

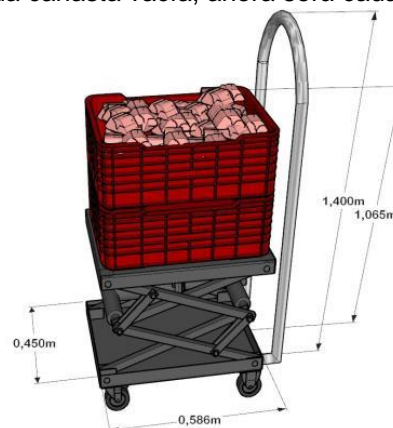
De los 18 postulantes, 10 son clasificados como no aptos para realizar esta actividad (9 mujeres y 1 hombre), entre los cuales está la persona que no terminó la prueba del escalón. Estas personas no cuentan con las capacidades suficientes para elaborar este tipo de tareas, ya sea por su peso y estatura o su bajo metabolismo basal; cabe resaltar que estos resultados no cuentan con un 100% de confiabilidad, debido a que el método empleado, a pesar de ser muy práctico y sencillo de emplear, no es muy preciso y no es tratado por expertos en el tema, lo que representa una limitación en la eficiencia de las propuestas. Adicionalmente, a pesar de que muchas personas son catalogadas como aptas, se debe tener en cuenta el factor del frío, aunque no sea el caso de estudio y se cuente con la dotación adecuada, es un problema para el correcto desarrollo de la actividad.

Propuesta de intervención Por medio de la herramienta Sketchup, se rediseñó el puesto de trabajo teniendo en cuenta los principios antropométricos, biomecánicos y fisiológicos que permiten proporcionar medidas y condiciones indicadas para el correcto desempeño de la tarea.



**Figura 1.** Propuesta de rediseño  
**Fuente:** Programa Sketchup

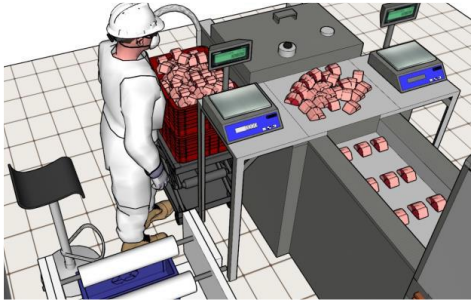
En primer lugar, se proporciona un manejo de almacenamiento donde las canastas estarán a la altura de trabajo del operario, evitándose posturas inadecuadas para el levantamiento de éstas, se cuenta entonces con una plataforma hidráulica la cual tendrá capacidad de 4 canastas. Así se evita también el desplazamiento del operario para ir por una canasta llena y llevar la canasta vacía nuevamente, este abastecimiento sólo lo tendrá que hacer una vez, ya que el ciclo cambiará, donde primero se contaba por cada canasta vacía, ahora será cada 4.



**Figura 2.** Manejo de almacenamiento  
**Fuente:** Programa Sketchup

Para efectos de descanso y pensando en el bienestar del trabajador, se proporciona una silla semisedente y ajustable diseñada para puestos de trabajo de pie, este cuenta con un apoyapié y estará a la altura correcta para que el trabajador pueda realizar su actividad sin problemas. Por otro lado, las canastas son reubicadas de manera que se integren más, con el fin de reducir espacios y

desplazamientos innecesarios. También se diseña un contenedor de bolsas, donde cada vez que se termine el material de una canasta, se pueda depositar esta bolsa en el contenedor, estará ubicado en el sistema de rieles, de manera que el trabajador no tenga que agacharse a depositarla como se hacía anteriormente.



**Figura 3.** Reubicación  
**Fuente:** Programa Sketchup

En última instancia, el trabajador cuenta con dos tipos de guantes, uno diseñado para soportar temperatura baja pero muy rígida, lo que impide que haya un buen manejo del material, el otro guante es de látex, es indicado para malear la carne, pero no es de uso térmico. Para solucionar esto, se recomienda el uso de guantes de protección XOBE, con fibra de poliéster y acero inoxidable, es un guante diseñado para aplicaciones profesionales en la industria del procesamiento de alimentos con resistencia al corte.



**Figura 4.** Puesto de trabajo  
**Fuente:** (Mafepe, 2018)

#### **Evaluación de la propuesta**

Para el nuevo puesto de trabajo, se evidencia una disminución en el tiempo de ejecución total para la tarea de 14 segundos, la duración del ciclo aparentemente es mayor, sin embargo, se debe tener en cuenta que el ciclo cambia a 4 canastas, teniendo 63 ciclos en total. Si este ciclo se cumpliera para el diseño actual del puesto de trabajo, se

tomaría 624 segundos en un ciclo, mientras que, para este rediseño, se estima un total de 511 segundos (113 segundos de diferencia).

El impacto productivo se evidencia en la reducción del tiempo en la tarea, para un aumento de la productividad de 5,33%.

Por último, se realizan los cálculos para cada actividad y se verifica qué personas son aptas y cuáles no para este puesto de trabajo rediseñado. Las personas no aptas se reducen a 4 (3 mujeres y 1 hombre), acá sigue estando la persona que no terminó la actividad correctamente, por lo que no es muy relevante su resultado. Las otras personas cuentan con un metabolismo bajo para soportar este ritmo recomendable, sin embargo, estas personas solo representan un 22,22% del total. Infiriéndose que el puesto es apto para la mayoría de la población que participó en el estudio.

#### **Análisis costo beneficio**

Teniendo ya una evaluación desde los pilares ergonómicos y productivos, se procede a mirar el costo que trae la implementación del rediseño a la empresa. Se tiene en cuenta que la empresa es mediana, y que esta área es importante ya que representa el último punto del proceso productivo (empaque al vacío), y la mayoría de los productos deben pasar por esta etapa, por lo que la intervención no se vuelve innecesaria; el costo total asciende a \$800.000.

### **7. CONCLUSIONES**

La fisiología del trabajo permite conocer la demanda requerida en una tarea y la capacidad que tiene una persona para llevarla a cabo, tratando que la demanda no supere la capacidad, y así evitar fatigas y enfermedades al trabajador.

La ergonomía se enfoca en ofrecer alternativas donde el puesto de trabajo se acople a la persona, y no la persona al puesto de trabajo; es por esto que se debe tener claro las necesidades y capacidades de cada persona para diseñar un puesto de trabajo, a través de métodos y disciplinas como la antropometría, biomecánica y la fisiología del trabajo.

La ergonomía tiene como finalidad diseñar puestos de trabajo, los cuales sean adaptados a las necesidades de las personas sin acudir a un proceso selectivo

donde solo pocas personas sean aptas para dicho puesto de trabajo.

La prueba del escalón y la estimación de la capacidad de trabajo por métodos de observación son elementos de fácil manipulación, bajo costo y alta practicidad, sin embargo, pueden resultar de baja confianza debido a los errores que se pueden cometer por personas inexpertas al momento de realizar la evaluación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

ISO 8996. (2004) *Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic rate*. Geneva.

Chavarría, R. (no date) *La carga física de trabajo: definición y evaluación*. Available at: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp\\_177.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_177.pdf) (Accessed: 9 April 2019).

Eastman Kodak Company. (2004) *Kodak's ergonomic design for people at work*. Wiley.

Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. J. and Kroemer-Elbert, K. E. (2010) *Engineering Physiology, Engineering Physiology*. doi: 10.1007/978-3-642-12883-7.

Lopategui Corsino, E. (2008) 'Prueba del escalón de Harvard'. Available at: <http://www.saludmed.com/LabFisio/Lab-F-Men1.html> (Accessed: 9 April 2019).

Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2017). *Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño de Trabajo*. Mc Graw Hill (12th ed., Vol. 91). México, Bogotá, Sao Paulo.

# PRODUCCIÓN DE GELES DE CARBONO DOPADOS CON NITRÓGENO UTILIZANDO EL MÉTODO SOL-GEL

Carolyn Del Mar Mejía Rivera, carolyn.mejia@upb.edu.co  
Lauren Marieth Guerra Sánchez, lauren.guerra@upb.edu.co  
Yiranis Johana Barrios Garcés, [yiranis.barrios@upb.edu.co](mailto:yiranis.barrios@upb.edu.co)  
Docente German Camilo Quintana Marín, german.quintana@upb.edu.co  
Docente Zulamita Zapata Benabithe, zulamita.zapata@upb.edu.co  
Facultad de Ingeniería Química, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Los geles de carbono se caracterizan por su gran versatilidad en sus propiedades fisicoquímicas, porosas y morfológicas, ya que pueden diseñarse controlando la proporción de los ingredientes usados, condiciones de síntesis y tratamientos. Además, pueden doparse fácilmente y prepararse con distintas formas. En este trabajo se sintetizaron geles de carbono a partir de mezclas de lignina-resorcinol y compuestos nitrogenados con formaldehído. Urea y melamina fueron escogidos como compuestos nitrogenados. A partir de la serie de mezclas preparadas las disoluciones con una proporción de lignina/compuesto fenólico de 27.1% presentaron los tiempos de gelificación más cortos y con una estructura sólida y homogénea.

**Palabras claves:** Polimerización, xerogel de carbono, lignina, urea, melamina.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo corresponde a una investigación en curso, en la cual se prepararon xerogeles de carbono a partir de lignina como sustituto del resorcinol y con urea y melamina para introducir compuestos nitrogenados en la estructura carbonosa desde la síntesis del material. Las mezclas sintetizadas se evaluaron cualitativamente, identificando la uniformidad del color y gelación completa. Estas características permitieron seleccionar las mejores condiciones de síntesis para posteriormente evaluar sus potenciales en aplicaciones tales como materiales para almacenamiento de energía.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los geles de carbono se destacan porque se puede diseñar su estructura nano-porosa y por sus propiedades texturales y químicas. Sin embargo, el principal obstáculo para su implementación industrial es el alto coste de

su proceso de obtención, que va asociado, a los largos tiempos de síntesis y tiempo de carbonización, por esta razón, se hace imprescindible disminuir estos tiempos y mejorar la competitividad de estos materiales [1]. La lignina es incluida como componente principal debido a su elevado contenido en carbono, fundamentalmente en anillos aromáticos, esta tiene un interés tecnológico como materia prima, por su abundancia natural y gran producción, además, la lignina a nivel mundial es tratada como un residuo no comercializable por lo que su aplicabilidad da un valor agregado a un residuo comercial [2].

Es importante mencionar que, al adicionar grupos nitrogenados en el material de carbono, esta basicidad, mejora las propiedades donadoras de electrones de la superficie; de igual manera, el enriquecimiento de estos grupos, beneficia el comportamiento de los materiales carbonosos porosos [3]. Por esta razón, en esta investigación se adicionan grupos nitrogenados para verificar el efecto que presentan en los geles y en la optimización en los tiempos de obtención. Una de las aplicaciones atractivas para la implementación de materiales dopados con nitrógeno es el desarrollo de electrodos en dispositivos de almacenamiento de energía, debido a que una cantidad significativa de Nitrógeno en la matriz carbonada puede conducir a mejorar la interacción entre el electrolito y la superficie del electrodo, creando un efecto pseudocapacitivo, lo que conduce a una reacción pseudofaradaica [4]. Algunos otros efectos que proporciona el dopado con nitrógeno se expresan a continuación:

- La reacción redox de piridina de nitrógeno, nitrógeno de hidroxipiridina y nitrógeno pirrólico durante el proceso de carga-descarga proporciona pseudo-capacitancia.
- Los grupos funcionales de nitrógeno son altamente hidrofílicos lo que puede promover a la difusión de los iones del electrolito entre



la interfase del electrodo-electrolito por lo que se disminuye la resistencia a la migración.

□ Los nitrógenos cuaternarios en el enrejado de carbono mejoran la conductividad del xerogel por lo que se reduce la resistencia a la transferencia de cargas [5].

### 3. OBJETIVOS

**General:** Evaluar el efecto de la incorporación de compuestos nitrogenados en la síntesis de xerogeles de carbono obtenidos a partir de lignina.

**Específicos:**

- Establecer el efecto de la fuente de nitrógeno en la síntesis de geles de carbono sobre los tiempos de gelificación.
- Evaluar la lignina como posible sustituto de resorcinol en la síntesis de geles de carbono dopados con nitrógeno.
- Evaluar la interacción entre las proporciones de lignina y nitrógeno en la síntesis de geles de carbono.

### 4. REFERENTE TEÓRICO

Los xerogeles de carbono son materiales poliméricos avanzados que permiten el diseño de sus propiedades mediante el control o manejo de los parámetros de síntesis, que pueden variar según las necesidades de su aplicación final; son amorfos monolíticos, con propiedades como alta porosidad, alta área superficial, baja densidad y resistencia química [6].

Estos materiales carbonosos sintéticos pueden ser producidos por la síntesis sol-gel mediante una reacción de policondensación entre un benceno hidroxilado (resorcinol, fenol, etc.) y un aldehído (formaldehído, furfural, etc.) en un disolvente (agua, metanol, acetona, etc.) [1].

De acuerdo a su finalidad, se puede diseñar la estructura de los poros en los meso o macro poros independiente de su microporosidad y superficie específica; para esto se adicionan heteroátomos de Nitrógeno, el dopaje con nitrógeno puede aumentar significativamente la estabilidad térmica de los carbonos gráficos contra la oxidación en aire, las estructuras de carbono heteroátomo exhiben una fotoactividad mejorada y, como resultado, pueden encontrar aplicaciones en la recolección de energía solar [7].

Los materiales funcionales avanzados son una condición imperativa del progreso tecnológico y los carbonos gráficos

heterogéneos tienen potencial como componente de la electrónica y los dispositivos futuros de almacenamiento/conversión de energía. Por ejemplo, los carbonos heteroatomizados se proponen como electrodos para baterías o supercondensadores, catalizadores libres de metales (especialmente en celdas de combustible) o materiales para el almacenamiento de hidrógeno y la captura de CO<sub>2</sub>. También pueden servir como una nueva clase de eficientes, los geles pueden amplificarse aún más al doparse con átomos externos. De hecho, todos estos geles de carbono heteroatomizados ya han sido estudiados, y el nitrógeno es, con mucho, el principal dopante [7].

La síntesis de estos materiales se efectúa en tres etapas fundamentales que son: (i) la reacción sol-gel, donde el polímero se entrecruza y se forma el gel y tienen lugar los procesos de gelación y curado, (ii) el secado del gel saturado de disolvente, (iii) la carbonización del gel orgánico seco para formar el gel de carbono [1].

El secado del gel es una etapa importante en el proceso de producción de los geles de carbono ya que las condiciones de secado permiten obtener geles con diferentes propiedades texturales y con diferente nombre. Cuando el secado se realiza en condiciones subcríticas, es decir, por simple evaporación del disolvente, al gel orgánico obtenido se le llama xerogel. Cuando la eliminación del disolvente se realiza a alta temperatura y presión, es decir, en condiciones supercríticas, al gel de carbono producido se le denomina aerogel; mientras que se conoce como criogel cuando el secado del gel obtenido se realiza en condiciones criogénicas; hay que sumar a otras 72 h necesarias para que las etapas de gelación y curado se lleven a cabo [1].

Se han realizado estudios más recientes con respecto a la preparación de los geles orgánicos de carbono, buscando reemplazar el resorcinol (relativamente caro) en parte o completamente por precursores fenólicos naturales más económicos como es el caso de la de la celulosa, la lignina, los taninos condensados o ambos precursores de tanino-lignina [8].

### 5. METODOLOGÍA

Los geles fueron preparados a partir de una mezcla de lignina (L) y resorcinol (R), usando como catalizador hidróxido de sodio (C) y

formaldehído (F) como entrecruzante en un medio acuoso (W). También, se adicionaron a las mezclas diferentes fuentes nitrogenadas (N): Urea y Melamina. Las relaciones másicas de (R+L+N)/F, (L+R+N)/W y (L+R+N)/C se mantuvieron constantes en 0.7, 1.5 y 72.2. Además, con el objetivo de observar el efecto de la lignina sobre los geles, las relaciones de lignina variaron entre las proporciones de 0, 22.1 y 27.1%. Así mismo, para cada relación de lignina se plantea la relación entre las fuentes nitrogenadas y el resorcinol ( $N \cdot 100 / R + N$ ) entre 0, 25, 50, 75 y 100%.

Inicialmente se pesan las cantidades según las proporciones mencionadas; luego, se disuelve el hidróxido de sodio en agua y se le agrega la lignina agitando manualmente para mejorar su solubilidad, posteriormente adicionar las sustancias sólidas (resorcinol, urea o melamina), después, adicionar el formaldehído a la disolución, sellar con papel film para después llevar a un agitador magnético a temperatura ambiente hasta obtener homogeneidad e inmediatamente medir pH y fraccionar en tubos de ensayo sellados.

Posteriormente se realiza el curado de los geles, estos se llevan a un baño térmico con aceite a una temperatura de 85°C durante 3 días. Seguidamente, los monolitos se secan a una temperatura de 105 °C y se carbonizan con un flujo de N<sub>2</sub> de 180 ml/min durante 1 h en un horno tubular a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min hasta una temperatura de 500 °C.

## 6. RESULTADOS

Evaluando distintas relaciones de lignina (0, 22.1 y 27.1%) y partiendo de 2 diferentes fuentes nitrogenadas se analizaron los tiempos de gelación (momento en el que el gel pierde fluidez), pH y apariencia para determinar muestras representativas en la aplicación de los geles de carbono.

Para los principales resultados se obtiene que, a medida que se aumenta la cantidad de las sustancias que proporcionan el nitrógeno a la matriz se obtienen tiempos de gelificación más cortos debido a que ayudan a maximizar la incorporación de la lignina en el gel. No obstante, al incrementar el nitrógeno se va perdiendo la homogeneidad del material y en el caso de los geles dopados con Urea presentan opacidad junto a una textura arenosa y poco compacta, esto puede asociarse debido a que se alcanza la condición de solubilidad máxima en el

arreglo. Al incrementar la cantidad de los compuestos nitrogenados a la matriz se va disminuyendo la proporción de resorcinol agregada, es así como, en aquellas muestras con una cantidad nula hay heterogeneidad y gelificación incompleta ya que se pierde la estructura principal reticulada en la polimerización resorcinol-formaldehído.

De esta manera, en la medida en que se va disminuyendo la cantidad de resorcinol se obtienen valores de pH más básicos, que afectan directamente al entrecruzamiento de las moléculas y por lo tanto a la obtención de distintas propiedades de acuerdo con la meso y macroporosidad y a la adsorción. Además de que el tiempo de gelación se va ligando al aumento de compuestos nitrogenados.

En los geles evaluados con un porcentaje de lignina igual a cero se obtiene una separación de fases para ambos compuestos nitrogenados y para los sintetizados con melamina presentan sedimentación originada posiblemente debido a la dificultad del anillo aromático para participar en reacciones de adición o a su polaridad.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Á. H. Moreno, A. Arenillas, E. G. Calvo, N. Rey, J. M. Bermúdez, and Á. J. Menéndez, "Xerogeles de Carbono competitivos diseñados para aplicaciones específicas," *Av. en Cienc. e Ing.*, vol. 4, pp. 109–120, 2013.
- [2] T. Cordero, J. Rodríguez, J. Bedia, and J. Rodríguez, "Preparación de materiales de carbono a partir de lignina," *Opt. Pura y Apl.*, vol. 40, no. 2, pp. 161–168, 2007.
- [3] G. Lota, B. Grzyb, H. Machnikowska, J. Machnikowski, and E. Frackowiak, "Effect of nitrogen in carbon electrode on the supercapacitor performance," *Chem. Phys. Lett.*, vol. 404, no. 1–3, pp. 53–58, Mar. 2005.
- [4] B. Khalid, Q. Meng, J. Li, and B. Cao, "Nitrogen rich graphene-cross-linked melamine formaldehyde carbon cryogels for supercapacitors," *Electrochim. Acta*, vol. 142, pp. 101–107, 2014.
- [5] F. Li, L. Xie, G. Sun, Q. Kong, F. Su, and Y. Cao, "Resorcinol-formaldehyde based carbon aerogel: Preparation, structure and applications in energy storage devices," *Microporous Mesoporous Mater.*, vol. 279, no. January 2019, pp. 293–315, 2018.

[6] E. Kinnertová and V. Slovák, "Influence of catalyst amount on properties of resorcinol-formaldehyde xerogels," *Thermochim. Acta*, vol. 660, pp. 37–43, 2018.

[7] W. Kiciński, M. Norek, and B. J. Jankiewicz, "Heterogeneous Carbon Gels: N-Doped Carbon Xerogels from Resorcinol and N-Containing Heterocyclic Aldehydes," 2014.

[8] N. Fathy, M. Rizk, and R. Awad, "Pore structure and adsorption properties of carbon xerogels derived from carbonization of tannic

acid-resorcinol-formaldehyde resin," *J. Anal. Appl. Pyrolysis*, vol. 119, pp. 60–68, 2016.

## MONITOREO EN TIEMPO REAL DE LA SALUD DE ESTRUCTURAS AEROESOCIALES POR MEDIO DE SENSORES DE FIBRA ÓPTICA

Christian Camilo Nieto, christian.nieto@upb.edu.co  
David Fernando Blanco, david.blanco@upb.edu.co  
Esteban Escobar, esteban.escobarv@upb.edu.co  
Javier Andrés Herrera, javier.herrera@upb.edu.co  
Juan pablo Bedoya, juanp.bedoyas@upb.edu.co  
Karen Londoño, karen.londono@upb.edu.co  
Migue Jose Alvarez, miguel.alvarezm@upb.edu.co  
Jhoan Steven Gomez, jhoan.gomez@upb.edu.co  
Maria Paz Fajardo, maria.fajardo@upb.edu.co  
Carlos Alberto Montoya Duque, carlos.montoyad@upb.edu.co  
Docente Joham Alvarez, joham.alvarez@upb.edu.co  
Docente Julian Sierra, julian.sierra@upb.edu.co  
Facultad de Ingeniería Aeronáutica, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El presente proyecto muestra el desarrollo para un sistema de detección de fallas en tiempo real de una aeronave no tripulada. Con el fin de aumentar el uso de materiales compuestos para ahorrar dinero y hacer más eficientes las operaciones de los mismos, se diseña un sistema que tenga la capacidad de sensor datos de deformación en vuelo y mediante posprocesamiento de datos determinar si la aeronave cuenta con fallas o no, y así poder implementar los mismos sistemas en la industria aeroespacial civil y militar. El alcance que se espera es validar los datos que se obtuvieron en una investigación previa, pero con el factor diferenciador de que en este proyecto se va agregar una modificación en la rigidez estructural en tiempo real simulando simulando la aparición de un daño en pleno vuelo.

**Palabras clave:** Detección de daños, estructuras aeroespaciales, monitoreo de salud estructural, diagnóstico en tiempo real, sensores de fibra óptica.

### 1. INTRODUCCIÓN:

Hoy en día se puede evidenciar de una manera muy marcada la evolución que ha tenido la aeronáutica, tomando desde los puntos más banales como la estética hasta los puntos fundamentales como lo son la electrónica y las estructuras. No obstante, así como surgen nuevos diseños se generan nuevos procesos; procesos de los cuales se aprovechan para mejorar y facilitar las

labores de mantenimiento, costos e incluso la confiabilidad. El desarrollo de la mayoría de los sistemas aeronáuticos ha sido de forma individual, sin embargo, lo que se pretende en este proyecto es combinar dos campos fundamentales, las estructuras y la electrónica, optimizando las metodologías usadas para conocer la salud estructural de las aeronaves, de modo que no se realicen periódicamente, sino continuamente, analizando el comportamiento de las estructural en tiempo real.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad existe la preocupación o incluso la certeza del alto peligro que conlleva un accidente aéreo, es decir, se sabe que un accidente aéreo es muy determinante. Si se trata de una falla grave, usualmente, ningún pasajero o carga se salvan, sin embargo, si son incidentes lo más probable es que el hecho quede como una simple experiencia.

Este tema es de mucho cuidado puesto que se están haciendo esfuerzos en cuanto a la industria y la academia para poder aumentar la seguridad en los vuelos y ofrecerles así a los pasajeros una mayor confiabilidad.

Y el tema de seguridad estructural se ha estado abordando los últimos años debido al apogeo de los materiales compuestos, ya que aunque presenten unas propiedades mecánicas excepcionales y sean de bajo costo para las operaciones cuentan con la falencia de tener el interrogante de cuándo

irá a fallar un componente que esté fabricado con estos materiales, lo cual no sucedía con los materiales metálicos; pero que a la larga estos últimos materiales resultaban muy costosos operacionalmente hablando, por lo tanto no hay un punto de comparación entre ambos materiales [1].

Es por esto que se hace necesario plantearse: ¿por qué diseñar y fabricar un sistema que sense las deformaciones en tiempo real y poder predecir mediante diferentes metodologías posibles fallas en estructuras aeroespaciales?

En la actualidad una de las necesidades más importantes es encontrar una metodología o un modelo matemático que me permita determinar cuándo una estructura (especialmente aeronáutica) hecha en materiales compuestos va a fallar. Un sistema que puede suplir esta necesidad es el monitoreo de salud estructural empleando sensores de fibra óptica [2].

Dicho sistema consiste en un arreglo de 20 sensores de fibra óptica situados a lo largo de la viga principal de la estructura de la aeronave y que va ir sensando señales de deformación que serán transmitidas a una estación terrena mediante telemetría, y que posteriormente será procesada y analizada mediante algoritmos de machine learning para poder determinar fallas en vuelo.

Hoy en día existen diferentes métodos para conocer el estado de una estructura, dichos métodos se conocen como: pruebas no destructivas (por sus siglas en inglés NDT, Non Destructive Tests), pero el sistema que se presenta tiene las siguientes ventajas con respecto de las pruebas NDT: se hace en tiempo real en vuelo y se prescinde del factor humano en cuanto al personal que elaboraba los ensayos [2].

Lo que se espera de dicho sistema consiste en lograr detectar tendencias de las fallas en los materiales compuestos y posteriormente determinar cuándo se producen las mismas en estructuras fabricadas en materiales compuestos y así poder mitigar cada vez más los accidentes aéreos tanto en el ámbito civil como en el militar, todo esto para poder incrementar el uso de materiales compuestos y así reducir costos de operación. Agregado

a esto se aportará a las empresas aeronáuticas "confiabilidad", es decir, tranquilidad a los pasajeros y así misma certeza de que están volando de manera segura y con altos estándares de calidad.

### 3. OBJETIVOS.

#### Objetivo general.

Validar los resultados obtenidos en una investigación previa, mediante el análisis de los datos obtenidos debido al cambio en la rigidez estructural en vuelo en tiempo real.

Objetivos específicos.

- Diseñar un sistema que altere la rigidez estructural en vuelo.
- Evaluar la precisión de los algoritmos de procesamiento de datos utilizados.
- Analizar los datos obtenidos para determinar las fallas presentes en la estructura de la aeronave.
- Validar datos obtenidos en las pruebas realizadas con los datos de la investigación anterior.

### 4. REFERENTE TEORICO.

#### SHM

El monitoreo de salud estructural (SHM, por sus siglas en inglés) se trata de una metodología confiable para abordar la detección de fallas (localización, cuantificación y predicción). En el sector de la ingeniería, dicha detección de fallas se basa en pruebas no destructivas (NDT, por sus siglas en inglés), lo que nos permite llevar a cabo un monitoreo continuo de la estructura. La implementación de la metodología SHM permitiría determinar en qué momento es necesario un mantenimiento correctivo a una estructura en específico, evitar una falla catastrófica, entre muchos otros beneficios que trae implementar esta metodología [3].

#### Sensores de fibra óptica

La fibra óptica (OFS, por sus siglas en inglés) es una tecnología que nació como una alternativa para mejorar las comunicaciones, en sus comienzos alrededor de la década de los 60 no era muy eficaz ya que se presentaban muchas impurezas debido a su fabricación. La fibra óptica consiste de una guía de luz como núcleo y un recubrimiento polimérico (dieléctrico) alrededor del mismo, esto con el fin de evitar los efectos de

refracción y prevenir pérdidas de luz. Los sensores de fibra óptica son los más apetecidos en aplicaciones debido a su gran exactitud de medida y a su gran variedad de variables [4].

### **Machine learning**

El aprendizaje de máquina o machine learning se puede definir como la ciencia de programar computadores para que puedan aprender mediante una serie de datos, aunque parece algo relativamente nuevo, sucede todo lo contrario su aplicación viene desde muchos años atrás, a través de la opción de "spam" del correo electrónico, con la cual, a partir de unos datos, el correo electrónico aprendía a clasificar algunos correos como no deseados [5]. Dentro de las ventajas de utilizar machine learning se encuentran [5]:

- Ofrece simplicidad cuando se presentan grandes bancos de datos.
- Se puede encontrar una técnica para solucionar cada problema que se presente.
- El machine learning se adapta a nuevos datos.

Dentro del machine learning Podemos encontrar tres grandes categorías dependiendo del problema que se presente: aprendizaje supervisado, aprendizaje no-supervisado y aprendizaje semi-supervisado y aprendizaje reforzado. Para el caso del aprendizaje supervisado los datos de entrenamiento incluyen la solución deseada, es decir los datos se encuentran etiquetados, en cuanto al no supervisado consiste en que el algoritmo tiene unos datos sin etiquetar y el algoritmo aprende por sí solo, cuando se combinan estas dos categorías, es decir, hay tanto datos etiquetados como datos sin etiquetar, se habla de aprendizaje semi-supervisado. Por último, el aprendizaje reforzado parte de una situación en la que el algoritmo debe aprender a encontrar la manera más eficaz de solucionar un problema mediante estímulos o penitencias [5].

## **5. METODOLOGIA.**

El proyecto de investigación que se está llevando a cabo, pretende realizar un primer acercamiento al problema que se requiere estudiar, de manera que permita validar los

resultados obtenidos previamente y adquirir conocimientos que nos permitan promover nuevas variaciones.

Para lograr lo anterior se partió con lo que se tenía de la investigación anterior del Grupo de Investigación en Ingeniería Aeroespacial, es decir, con base en la viga principal del UAV ya diseñado, se diseñó un sistema que funcione en esa viga y que pueda modificarle la rigidez estructural cuando la aeronave está en vuelo.

La manera más eficaz de cambiarle la rigidez estructural consiste en usar parches de material polimérico con una placa metálica, pero haciendo un análisis del reto que se tenía (es decir, conseguir que el sistema genere el cambio de rigidez en vuelo), se optó por propiciar que el parche de despegue, para esto y gracias a un trabajo en equipo se logró concretar la idea de utilizar servos, entonces el sistema funcionaría de la siguiente manera: el servo accionado por un control inalámbrico generará un torque que mediante un cable de nylon o una varilla metálica se transmitirá al parche como una fuerza cortante y propiciará su remoción de la superficie, en la sección de resultados se puede evidenciar un bosquejo del sistema. Por lo tanto, las etapas de la investigación en curso constan de:

- Diseño y fabricación del sistema de cambio en la rigidez estructural de la viga del ala.
- Pruebas que demuestren que el servo genera el suficiente torque para despegar el torque y tener la certeza del cambio de rigidez estructural.
- Dependiendo del paso anterior, instalar dicho sistema en el UAV para poder obtener datos reales.
- Con los datos reales, llevarlos a un posproceso mediante algoritmos de machine learning y comprobar si lo que se obtuvo en la investigación anterior es parecido a lo obtenido en esta.

Por el momento, como investigación en curso, se está llevando a cabo el montaje de las pruebas, para posteriormente ser llevado al UAV y obtener los datos, se espera que todas las pruebas se cumplan con éxito y así asegurar el éxito de la misión en vuelo. En cuanto a los datos lo que se espera es un

resultado positivo pues las metodologías de machine learning junto con los equipos de sensórica que se están utilizando nos podrían arrojar una confiabilidad del 99% [4].

## **6. BIBLIOGRAFIA.**

MANGALGIRI, P. D. (1999). Composite materials for aerospace applications. Indian Academy of Sciences.

C. Tuloup, W. H. (2019). On the use of in-situ piezoelectric sensors for the manufacturing and structural health monitoring of polymer - matrix composites: A literature review. Composite Structures.

Guilherme Ferreira Gomes, Y. A. (2018). The use of intelligent computational tools for damage detection and identification with an emphasis on composites – A review. Composite Structures.

Joham Alvarez Montoya, A. C. (2018). Development of a remote acquisition system of strain measurements in an unmanned aerial vehicle to infer its structural integrity. Medellín: Undergraduate thesis.

Géron, A. (2017). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow. California: O'reilly.

# ENCAPSULACIÓN DE RESVERATROL EN NANOCELULOSA BACTERIANA PARA LA QUIMIOPREVENCIÓN DEL CÁNCER DE COLON

Maria Paulina Morales, mariap.morales@upb.edu.co  
Docente Cristina I. Castro Herazo, cristina.castro@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería en Nanotecnología, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE:

El resveratrol es un compuesto que se utiliza para la quimiopreención del cáncer de colon debido a su actividad anticancerígena y antioxidante. Además, se ha comprobado que altas dosis de este medicamento producen efectos secundarios mínimos en personas sanas. Sin embargo, su baja biodisponibilidad causada por su poca solubilidad en medios acuosos limita sus aplicaciones. En consecuencia, se han planteado diferentes estrategias que mejoren su efecto en el intestino y reducen la absorción del fármaco en tracto intestinal y su metabolización. Por esta razón, esta investigación busca diseñar una monocapa de resveratrol en una red tridimensional de nanocelulosa bacteriana (NCB), polímero natural, biodegradable y biocompatible, para lograr una liberación controlada del fármaco y disminuir la pérdida del medicamento en su transporte. Se realizan unas isothermas de adsorción que se estudian mediante los modelos de Langmuir y de Freundlich. La adsorción de medicamento es caracterizada con espectroscopía UV e infrarrojo. En simulaciones de medios como estómago e intestino grueso se evalúa la eficiencia de la aplicación. Además, se compara la interacción del resveratrol con NCB modificada superficialmente.

**Palabras clave:** Liberación controlada de fármacos, isoterma de adsorción, biocompatibilidad, anticancerígeno, biodisponibilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la OMS “El cáncer se produce por la transformación de células normales en células tumorales en un proceso de progresión de una lesión precancerosa a un tumor maligno. Estas alteraciones son el resultado de la interacción entre los factores genéticos del paciente y agentes externos

como la radiación ultravioleta, el humo de tabaco y algunos tipos de virus” [5].

En los últimos años el cáncer de colon y recto (CCR) ha ocupado el tercer lugar en el mundo con cerca de 1.36 millones de nuevos casos anuales, después del cáncer de pulmón y mama, siendo una de las principales enfermedades con una alta mortalidad [8]. En la constante búsqueda de nuevos desarrollos que aporten no sólo al tratamiento sino a la prevención y el diagnóstico temprano de esta enfermedad, se han llevado a cabo intensas investigaciones que se centran en el uso de polímeros naturales como mecanismos de liberación de fármacos controlada para atacar y conseguir dicho propósito [3].

Entre los polímeros más usados, ha sido frecuente el uso de celulosa, un polímero natural, biodegradable, transparente, biocompatible y abundante con una alta relación de superficie área/volumen, con una estructura fibrosa y resistente que puede variar en su fuente de obtención o ser modificada con tratamientos químicos. Un ejemplo es la Nanocelulosa Bacteriana (NCB), que posee propiedades adecuadas para aplicaciones como la liberación controlada de fármacos. Esto se debe principalmente, a su composición elemental de fibrillas con un diámetro de 20 a 40 nm que forman una red tridimensional, la cual tiene una concentración aproximada de 1 a 2% (p/p) en agua [2].

Además, contiene grandes cantidades de grupos hidroxilo en la superficie de la fibra, lo que permite la formación de puentes de hidrógeno, una gran afinidad con el agua y dispersiones altamente viscosas con contenidos sólidos bajos. Algunas de sus propiedades son: alta porosidad, cristalinidad, estabilidad térmica, resistencia química y permeabilidad, de ahí su amplia variedad de aplicaciones [3]. Las bacterias productoras de NCB pertenecen a la especie



Komagataeibacter medellinense, que se caracterizan por tener la capacidad de transformar glucosa, fructosa y sacarosa en celulosa cuando están en un medio de pH y temperatura apropiados. Respecto a la celulosa vegetal, la celulosa bacteriana presenta mayor cristalinidad y mayor biocompatibilidad al ser libre de hemicelulosa y lignina [8].

En el contexto de la prevención de esta enfermedad, un fármaco atractivo a encapsular para su posterior liberación es el resveratrol, un polifenol que normalmente se encuentra en el vino tinto y las uvas. Se caracteriza por proporcionar beneficios en la salud, ya que actúa como antioxidante, antiinflamatorio y anticancerígeno [7]. Este no es muy soluble en agua, tiene una baja estabilidad química y baja disponibilidad cuando se administra por vía oral, por lo que se han buscado estrategias para mejorar sus propiedades fisicoquímicas tales como la encapsulación en liposomas y nanopartículas [6]. Por estos motivos, se busca mejorar las propiedades del resveratrol mediante la encapsulación en NCB.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

Debido a que el cáncer es una de las principales causas de muerte en el mundo, registrando en 2015 más de 8,8 millones de defunciones según la OMS, se hace necesario enfocar estudios entorno a esta problemática de salud mundial.

El CCR es la segunda causa de muerte por cáncer en Estados Unidos, y tiene casi el mismo comportamiento en el resto de países. Sin embargo, esta es una enfermedad que puede ser prevenible, con cambios en el estilo de vida de las personas, principalmente en los hábitos alimenticios. Por este motivo, en los últimos años ha cogido fuerza el término de quimioprevención del CCR, que se define como “el uso de agentes químicos en individuos sanos para bloquear, revertir o retrasar el desarrollo de cáncer invasivo” [9].

El resveratrol impide el avance del cáncer al inducir mecanismos antiproliferativos en diferentes células cancerígenas, debido a que “induce enzimas metabolizadoras de fármacos de fase II (actividad antiiniciación),

media los efectos antiinflamatorios e inhibe las funciones de ciclooxigenasa e hidroperoxidasa (actividad antiproliferativa)” [6]. Es necesario encapsular el resveratrol porque éste se absorbe a través del tracto gastrointestinal y se metaboliza rápidamente a sus glucurónidos, sulfatos e hidroxilatos estables perdiendo así sus propiedades anticancerígenas [7], además de poseer una baja biodisponibilidad. A su vez, se plantea la NCB como material encapsulante por sus excelentes propiedades físicas, biológicas, su biocompatibilidad y su versatilidad para ser modificada químicamente, y así mejorar su interacción con compuestos que no son afines por medios acuosos como el compuesto del presente trabajo.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. General**

Desarrollar una matriz encapsulante basada en NCB para la liberación controlada de resveratrol, a partir de la bacteria Komagataeibacter medellinensis, para la quimioprevención del cáncer de colon.

### **3.2. Específicos**

- Sintetizar NCB modificada con afinidad al resveratrol para su posterior encapsulación
- Determinar la encapsulación del medicamento por técnicas físicas y químicas como el UV-Visible y Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier
- Estimar la formación de la monocapa de resveratrol en la superficie del polímero por medio de isotermas de adsorción
- Identificar las isotermas de adsorción y desorción del medicamento en fluidos simulados de estómago, intestino delgado e intestino grueso
- Establecer el tiempo de liberación del medicamento con las condiciones del sistema donde se encuentra la zona afectada.

## **4. REFERENTE TEÓRICO**

El cáncer se origina cuando las células en alguna parte del cuerpo comienzan a crecer sin control. El crecimiento de las células

cancerosas es diferente al crecimiento de las células normales. En lugar de morir, las células cancerosas continúan creciendo y formando nuevas células anormales; además, las células cancerosas pueden también invadir o propagarse a otros tejidos, algo que las células normales no tienen capacidad de hacer [8].

Las células se transforman en células cancerosas debido a una alteración en el DNA (ácido desoxirribonucleico). En una célula normal, cuando el DNA se altera, la célula repara la alteración o muere. Por el contrario, en las células cancerosas, el DNA alterado no se repara, y la célula no muere, sino que persiste y prolifera dando origen a nuevas células. Todas estas células nuevas tienen el mismo DNA alterado de la primera célula anormal y se denominan clon [8].

Por otro lado, una de las alternativas para contrarrestar el ataque a las células sanas es el resveratrol, una fitoalexina polifenólica derivada de uvas y otros productos alimenticios con actividades antioxidantes y quimio preventivas potenciales. También se clasifica como un estilbenoide, un derivado del estilbeno y se produce en plantas con la ayuda de la enzima estilbeno. Cuenta con un punto de fusión de 254 °C, y una solubilidad de 3 mg/100 mL en agua. Es soluble en disolventes orgánicos como el etanol, DMSO y dimetilformamida a aproximadamente 65 mg/ml [6].

#### **Spray drying o secado por aspersión.**

El spray drying es la transformación continua de una sustancia diluida en un líquido, en partículas secas, lo cual se logra rociando la sustancia en un medio de secado caliente. Cabe mencionar que la solución puede ser una emulsión, un gel o un engrudo, que sea posible de atomizar [10].

Hay tres pasos fundamentales que involucra la técnica spray drying: La atomización de la solución en gotas finas, la mezcla de las gotas con el gas caliente y la recolección del polvo seco separado del gas [10].

Para los fenómenos de adsorción, se encontraron modelos que a partir de datos experimentales permiten predecir y comprender el mecanismo y sistema de interacción que hay entre el adsorbente (celulosa) y el adsorbato (resveratrol). Para este estudio, se emplearán dos referentes

teóricos que involucran dos parámetros, los cuales son el modelo de isotermas de Langmuir y el modelo de isotermas de Freundlich.

#### **4.1. Modelo de Langmuir**

Principalmente diseñado para describir adsorciones en fases sólido-gaseosa. Además, ha sido usado para cuantificar la capacidad de adsorción de varios adsorbentes [4].

En este modelo, la adsorción es proporcional a la fracción de la superficie del adsorbente que está abierta, mientras que la desorción es proporcional a la fracción de la superficie del adsorbente que está cubierta [4]. La expresión que describe este modelo es:

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_m K_e} + \frac{C_e}{q_m}$$

Donde  $q_e$  es la cantidad de adsorbato en equilibrio,  $C_e$  es la concentración de adsorbato en equilibrio,  $q_m$  es la cantidad máxima de compuesto por unidad de masa de adsorbente para formar una monocapa completa en la superficie y  $K_e$  da razón de la capacidad de adsorción.

#### **4.2. Modelo de Freundlich**

Este modelo es aplicable a procesos que ocurren en superficies heterogéneas, así pues, a partir de este modelo surge una expresión que da cuenta de la heterogeneidad de la superficie [4].

$$\log q_e = \log K_F + \frac{1}{n} \log C_e$$

Donde  $q_e$  es la cantidad de adsorbato en equilibrio,  $K_f$  es la capacidad de adsorción,  $C_e$  es la concentración de adsorbato en equilibrio y  $1/n$  es la intensidad de adsorción e indica la distribución relativa de la energía.

### **5. METODOLOGÍA**

#### **5.1. Elaboración de NCB**

En la elaboración de NCB, se sigue el procedimiento descrito por (Castro et al., 2011). Luego, se introduce la NCB obtenida en un grinder de fricción ultrafina para separar las fibras y obtener una suspensión.

#### **5.2. Modificación de NCB**

Debido a la naturaleza de la NCB, se planea realizar la modificación CTAB para adicionar hidrocarburos y así lograr una mayor

hidrofobicidad y mejorar su afinidad con el resveratrol. Posteriormente se compara la efectividad de encapsulación y liberación entre la celulosa modificada y la no modificada.

### 5.3. Encapsulación por spray drying

Los parámetros a tener en cuenta para la encapsulación del resveratrol en la NCB son: concentración de NCB de 1 mg/mL, velocidad de flujo de líquido 5 mL/min, flujo de aire 35 m<sup>3</sup>/h, presión del aire 6 bar y temperatura de entrada 150 °C. La cantidad de resveratrol a encapsular es la concentración máxima (el  $q_m$  en los cálculos de las isothermas) que soporta la monocapa).

### 5.4. Estudio de adsorción y desorción del resveratrol en la NCB

Para caracterizar la monocapa depositada en la superficie de las cintas se realizan isothermas de adsorción con la suspensión de NCB y diferentes disoluciones de resveratrol; después de 24 horas se filtra la NCB y se realizan estudios de espectroscopia UV-Visible a una longitud de onda de 306 nm para determinar la concentración de resveratrol adsorbido por el polímero y su interacción por medio de los modelos matemáticos descritos anteriormente. También se someterá a un análisis de infrarrojo para corroborar la presencia del resveratrol en la NCB.

### 5.5. Estudios de adsorción y desorción

La desorción se lleva a cabo en fluidos simulados de estómago, intestino delgado e intestino grueso para determinar el perfil de liberación del sistema en las diferentes zonas desde el estómago, pasando por el intestino delgado y finalmente en el intestino grueso.

## 6. RESULTADOS

Al realizar este trabajo investigativo, lo que se espera obtener es un aumento en la interacción entre la NCB modificada y el resveratrol, teniendo en cuenta que este compuesto es insoluble en agua y la NCB está en su mayoría compuesta por agua. Este aumento de afinidad se espera observar en las isothermas de adsorción realizadas, analizandolas con ayuda de los modelos matemáticos descritos anteriormente, de tal manera que se evidencie una constante de afinidad óptima, es decir que, comparada con la NCB sin modificar, la constante de afinidad de la NCB modificada sea mayor. Al mejorar esta interacción se pretende mejorar la

disponibilidad del medicamento en la zona afectada y su inestabilidad química causada por cambios de temperatura, medios alcalinos y exposición a la luz, características que lo limitan al momento de usarlo en la industria farmacéutica. Se espera además que esta estrecha red de fibras que contienen el fármaco lo protejan del medio, disminuyan pérdidas prematuras de medicamento, y creen una barrera que permita la difusión controlada del fármaco. De acuerdo a los ensayos realizados hasta la fecha se han logrado estudiar parámetros importantes como lo son la solubilidad, la estabilidad del resveratrol y su capacidad de adsorberse en la celulosa.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Jorfi, M. Foster, E. (2014). Recent advances in nanocellulose for biomedical applications. *Journal of Applied Polymer Science*, 132(14), 41719, doi: 10.1002/app.41719
- [2]. Kolakovic, R. Peltonen, L. Laukkanen, A. Hirvonen, J. Laaksonen, T. (2012). Nanofibrillar cellulose films for controlled drug delivery. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 82(2), 308-315, ISSN 0939-6411, doi:10.1016/j.ejpb.2012.06.011.
- [3]. Pöttinger, Y. Kralisch, D. & Fischer, D. (2017). Bacterial nanocellulose: the future of controlled drug delivery? *Therapeutic Delivery*, 8(9), 753–761, ISSN 2041-5990, doi: 10.4155/tde-2017-0059
- [4]. Ayawei, N. Ebelegi, A. N. & Wankasi, D. (2017). Modelling and Interpretation of Adsorption Isotherms. *Journal of Chemistry*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/3039817>
- [5]. Castro, C. Zuluaga, R. Putaux, J. L. Caro, G. Mondragon, I. & Gañán, P. (2011). Structural characterization of bacterial cellulose produced by *Gluconacetobacter swingsii* sp. from Colombian agroindustrial wastes. *Carbohydrate Polymers*, 84(1), 96–102. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2010.10.072>
- [6]. National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Resveratrol, CID=445154, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Resveratrol> (accessed on Feb. 13, 2020)

[7]. Chandra, K. Singh, Mary A. Ndiaye, Nihal Ahmad. (2015). *Resveratrol and cancer: Challenges for clinical translation*, Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease, 1852(6), Pag. 1178-1185, ISSN 0925-4439, <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2014.11.004>.

[8]. Hernández R, Gómez Á. El cáncer. In: Herrera-Gómez Á, Namendys-Silva SA, Meneses-García A. eds. *Manual de Oncología, 6e* New York, NY: McGraw-Hill; [http://accessmedicina.mhmedical.com/consultaremot.upb.edu.co/content.aspx?bookid=2306&sectionid=180360790](http://accessmedicina.mhmedical.com/consultaremot/upb.edu.co/content.aspx?bookid=2306&sectionid=180360790). Accessed febrero 13, 2020.

[9]. Manzano, A. Perez, P. (2011). Colorectal Cancer Chemoprevention: Is This the Future of Colorectal Cancer Prevention?. *The Scientific World Journal*. Vol. 2012, Article ID 327341. doi:10.1100/2012/327341

[10]. Gohel, Mukesh & Parikh, R.K. & Nagori, S.A. & Gandhi, A.V. & Shroff, M.S. & Patel, P.K. & Gandhi, C.S. & Patel, Vipul & Bhagat, N.Y. & Poptani, S.D. & Kharadi, S.R. &

Pandya, Radhika & Patel, T.C.. (2009). Spray drying: A review. *Pharmaceutical Reviews*. 7.

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE AGUAS RESIDUALES EN CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS

Lina María Pineda Muñoz, lina.pineda@upb.edu.co  
Juliana Meléndez Moreno, juliana.melendez@upb.edu.co  
Docente Zulamita Zapata-Benabithe, zulamita.zapata@upb.edu.co  
Docente Mónica Cardona A, monica.cardona@upb.edu.co  
Facultad de Ingeniería Química, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Teniendo en cuenta el agua como uno de los principales servicios en la gran parte de procesos industriales se plantea la bioremediación de estas mediante el aprovechamiento de los consorcios bacterianos y material orgánico dispuestos en estas con el fin de producir energía eléctrica mediante celdas de combustible microbianas como una alternativa de aprovechamiento de los residuos. En este sentido, surge la pregunta de cuál es la metodología, las variables y la configuración adecuada para llevar a cabo este proceso; Para esto, primeramente, se hizo la preparación del inóculo bacteriano empleando la sepa *Shewanella putrefaciens*, posteriormente, se preparó el material activo que actuaría como electrodo en la cámara anaeróbica y se realizó el montaje de la celda electroquímica, permitiendo realizar mediciones de voltaje y corriente como señal del rendimiento del proceso; y se obtuvo como resultado preliminar que el cisco de café es el mejor precursor para producir el material activo de la cámara anódica y que el microorganismo y la configuración de las celdas permiten la producción de energía. En el futuro se espera cambiar el inóculo bacteriano por aguas residuales con carga orgánica útil para la producción de energía y la remediación del medio.

**Palabras clave:** Microorganismo, Bioremediación, MFC, *Shewanella putrefaciens*.

### 1. INTRODUCCIÓN:

El agua y la energía son dos sectores sumamente interconectados, la calidad de vida y los desarrollos obtenidos a lo largo de la historia no serían concebidos sin la

existencia y/o calidad de estos. Respecto al agua, se sabe que aproximadamente el 70% de la superficie de la Tierra está cubierta por el agua, de los cuales solo el 0.014% es agua dulce disponible.

A nivel industrial el agua se emplea para múltiples procesos; sin embargo, no supone un problema la cantidad de agua consumida en la propia producción, sino los impactos derivados de los vertidos de aguas residuales y de su potencial contaminante. Pues gran parte de estas aguas se vierten sin tratamiento en los cursos de agua abiertos contaminando los recursos hídricos. Industrias como la química, de alimentos, de cuero y textil se caracterizan por generar en su proceso grandes cantidades de aguas residuales contaminadas. Entre los contaminantes más importantes se encuentran microbios patógenos, nutrientes, sustancias que consumen el oxígeno del agua, metales pesados, materia orgánica persistente, entre otros. (UNESCO, s.f.)

Respecto a la producción de energía, se sabe que el uso de fuentes fósiles emite a la atmósfera altas concentraciones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>, causando afectaciones a la salud humana y al ecosistema, contribuyendo no solo al calentamiento global y las variaciones climáticas sino a las diferentes especies y suelos mediante la lluvia ácida.

En este sentido, esta investigación busca combinar y dar solución a estas dos problemáticas, mediante el estudio de las celdas de combustible microbianas para la producción de energía a partir de aguas residuales. Esta tecnología utiliza microorganismos para convertir la energía química presente en un sustrato en energía eléctrica, al utilizar la materia orgánica de las aguas residuales como combustible simultáneamente con la producción de

energía, se consigue una depuración de las aguas contaminadas. (Revello, Hurtado, & Ruiz, 2013). Generando un doble beneficio ambiental en medio del aumento progresivo de estas problemáticas.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Partiendo de dos problemáticas esenciales en la actualidad como lo son la disponibilidad de agua no contaminada y la demanda de energía; las celdas de combustión microbianas proporcionan una alternativa eficiente; pues, se sabe que, en la actualidad, más del 80% del suministro mundial de energía proviene de los combustibles fósiles, (petróleo, el gas natural y el carbón) (Marín & Martín), emitiendo al ambiente CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> entre otros, causando efectos de variación climática. Por otro lado, aproximadamente una cuarta parte de la población mundial carece de acceso a la mejor calidad del agua dulce (Chiesa & Rivas, 2007); teniendo en cuenta que alrededor del 80% del agua utilizada en las industrias se descarga directamente en las fuentes hídricas contaminando, océanos, ríos y arroyos naturales.

Las MFCs muestran la ventaja frente a otros sistemas de generación de energía en que operan a rangos bajos de temperatura, producen menor cantidad de CO<sub>2</sub>. Estudios realizados han creado expectativas sobre la producción de energía limpia mediante la explotación de la biomasa que existe en las aguas residuales domésticas e industriales.

## 3. OBJETIVOS.

### 3.1. Objetivo general

Producir energía eléctrica mediante celdas de combustible microbianas empleando como sustrato la materia orgánica dispuestas en las aguas residuales y el microorganismo *Shewanella putrefaciens*.

### 3.2. Objetivos específicos

- Identificar las variables principales del sistema de MFC y cómo afectan el proceso.
- Comparar diferentes tipos de electrodos basados en el área

superficial y el rendimiento en el proceso.

- Caracterizar biológica y químicamente las aguas residuales con miras a establecer su viabilidad como sustrato en las MFC.
- Realizar el montaje del circuito electroquímico de las MFC con miras a establecer la producción de energía mediante mediciones de corriente y voltaje.

## 4. REFERENTE TEORICO.

Como se definió anteriormente, una Celda de Combustible Microbiana (CCM) o (MFC) aprovecha los microorganismos dispuestos en las distintas aguas y lodos residuales industriales para degradar la materia orgánica representada como sustrato o combustible para la generación de energía eléctrica a pequeña escala y la bioremediación de estas mediante la eliminación de compuestos xenobióticos o metales pesados, basados en la capacidad de los microorganismos para aceptar electrones desde el cátodo y reducir diferentes compuestos, volviéndolos ambientalmente más amigables. (Revello, Hurtado, & Ruiz, 2013).

Para determinar el rendimiento de la celda de combustible microbiana según. Se calcula la potencia global de la celda ( $P_{Rext}$ ) en vatios (W) con la medición del voltaje de la celda ( $V_{celda}$ ) y la resistencia externa ( $R_{ext}$ ,  $\Omega$ ), mediante la Ecuación (1), y la corriente ( $I$ , A) es calculada a partir de la ley de Ohm presentada en la Ecuación (2).

$$P_{Rext} = V_{celda}^2 R_{ext} \quad (1)$$

$$I = V_{celda} R_{ext} \quad (2)$$

La potencia de salida de la celda es usualmente normalizada respecto al área superficial del ánodo ( $SA$ , m<sup>2</sup>), debido a que es donde ocurre la reacción biológica. Por lo tanto, la densidad de potencia ( $DPA$ , W/m<sup>2</sup>) se calcula empleando la Ecuación (3).

$$DPA = V_{celda}^2 (R_{ext} \times SA) \quad (3)$$

## 5. METODOLOGIA.

### 5.1. Preparación de inóculo bacteriano

Se preparó el inóculo bacteriano mediante la cepa bacteriana *Shewanella putrefaciens* ATCC 8071 provista por el grupo de investigaciones Agroindustriales de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB-Colombia), la cual estaba preservada en crioviales a -80 °C. Se preparó el medio líquido Luria Bertani (LB) para una base de 250 mL de agua, para la mezcla se adicionaron 2.5 g de Bacto Peptona, 1.25 g Extracto de levadura y 1.25 g de cloruro de sodio (NaCl), para la esterilización de este, se autoclavó durante 15 min a 120°C y 15 atm. Posteriormente, se realizó la siembra del microorganismo empleando un asa bacteriológica suspendiendo las células bacterianas en 250 mL de caldo LB y se incubó a 30 °C, por un periodo de 36 – 48 h a 160 rpm.

### 5.2. Preparación del material activo

El material activo es un carbón activado (CA) obtenido por el método de activación química, empleando como precursor el cisco de café y como agente activante ácido fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) al 85 % a una relación másica de Cisco/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> de 2/1 a una temperatura de 500 °C durante 1 h a 5 °C/min.

El material carbonoso fue caracterizado morfológicamente mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y, el crecimiento bacteriano sobre la superficie de los electrodos de carbono se analizó por SEM. Las microfotografías se realizarán en un microscopio JEOL JCM 600 PLUS. La determinación del área superficial específica (SBET, m<sup>2</sup>/g) se determinó a partir de las isotermas de nitrógeno a 77 K en un ASAP 2020 Plus (Micromeritics) utilizando el modelo de BET.

### 5.3. Celda electroquímica

El proceso se llevó a cabo en una celda de combustible microbiana de dos cámaras, cada una de 250 mL, separadas por una membrana de intercambio protónico (MIP) convencional, Nafion® de 2 cm de diámetro, previamente activada con 50 mL solución salina al 1% a 40 °C durante 6 horas. El

montaje se dispuso en un shaker a una temperatura de 26 °C.

En la cámara anódica se introdujo 150 mL del inóculo bacteriano y se puso en contacto con 1.6 g de CA depositados dentro de una malla de acero inoxidable rectangular (2 cm x 3 cm) para permitir el contacto continuo del medio líquido con *S. putrefaciens* con el carbón activado.

En la cámara catódica se añadió 250 mL de una solución de permanganato de potasio (KMnO<sub>4</sub>) 0.1 M y se introdujo un electrodo de hilo de platino de 0.5 mm de diámetro con una longitud de 25 cm como aceptor de electrones. Los electrones producidos en la cámara anódica se hicieron pasar por una resistencia externa era de 10 k  $\Omega$  antes de llegar a la catódica.

Se realizó medición en la celda electroquímica con el microorganismo estándar del voltaje y la corriente mediante la conexión de un multímetro durante un periodo de 8 días.

### 5.4. Caracterización de las aguas residuales

Las aguas residuales serán provistas por el grupo de investigaciones Ambientales (GIA) de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB-Colombia). La caracterización se realizará mediante la medición de la demanda biológica de oxígeno (DBO) en (mg/L), la demanda química de oxígeno (DQO) en (mg/L), el pH y la conductividad en ( $\mu$ S / cm).

Para medir la materia orgánica, mediante DQO se utiliza un oxidante químico, dicromato de potasio. El proceso de digestión se realiza en las muestras con una cantidad determinada del oxidante, ácido sulfúrico y calor (150 °C) y se lleva a cabo en 2 horas. El exceso de oxidante se determinó mediante colorimetría.

La medición del DBO se realizará empleando el método de respirometría. Este montaje consistió en 150 mL de muestra y un agitador magnético en una botella. Para sellar la botella se le colocó un capuchón con dos perlas de NaOH dentro de este, y luego, se puso el cabezal encargado de registrar la

emisión de los gases. Por último, se programó el cabezal para que registrara la emisión de gases durante seis días y entregara los datos para realizar la gráfica de Producción de CO<sub>2</sub> vs Tiempo.

### 5.5. Cámara anódica

El inóculo bacteriano de la cámara anódica se cambiará por agua residual de diferentes fuentes, empleando como CA obtenido del cisco de café. Se realizarán otros ensayos con materiales estándares como tela de carbono o fieltro de grafito. El seguimiento de la celda se realiza de igual forma, midiendo el voltaje y la corriente mediante un multímetro.

## 6. RESULTADOS.

Ensayos preliminares se encontró que al emplear como ánodo el CA a partir de cisco de café (541 m<sup>2</sup>/g) los valores de potencia medidos fueron mayores comparados con un CA comercial (816 m<sup>2</sup>/g), 0.045 mW y 0.02 mW, respectivamente. El cisco de café se caracteriza por tener una morfología compuesta por macroporos en forma de hojuelas. A partir de las microfotografías SEEM se observó que esta estructura permite que los microorganismos se puedan adherir a la superficie y formar la biopelícula que está conformada por varias comunidades de celular microbianas.

Las aguas residuales deben ser caracterizadas debido a que dependiendo de la fuente el agua residual, se presentarán diferentes características que favorecerán el proceso de producción de electricidad. Aguas de la industria textil, farmacéutica, de

productos químicos de limpieza, cosmética presentan mayores valores de DBO, en cambio, la industria productora de etileno, la industria de alimentos, de productos de limpieza, de la industria de aluminio tienen mayor DQO según lo reporta en la literatura (Hong, Dang, Zhou, & S, 2016).

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Chiesa, V. M., & Rivas, E. (2007). Acuífero Guarani un patrimonio regional. *Comunicacão y política*, V 25 153-160.

Hong, T., Dang, Y., Zhou, D., & S, Y. H. (2016). Study on the oxidative characteristics of organics in bio-treated textile wastewater by VUV/US/O<sub>3</sub> process. *Chem. Eng. J.*, 560-567.

Marín, J., & Martín, E. (s.f.). El futuro de los combustibles fósiles. Grupo de Investigación Economía Política Internacional – Energía UNED.

Revello, D., Hurtado, N., & Ruiz, J. (2013). Celdas de Combustible Microbianas (CCMs): Un Reto para la Remoción de Materia Orgánica y la Generación de Energía Eléctrica. *Información Tecnológica*, Vol. 24 (6) 17-28.

UNESCO. (s.f.). [www.unesco.org](http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact-36-industrial-wastewater/). Recuperado el 05 de 02 de 2020, de <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact-36-industrial-wastewater/>



# CARBONES ACTIVADOS OBTENIDOS A PARTIR DE RESIDUOS INDUSTRIALES (LIGNINA) COMO ÁNODO EN BATERÍAS LI-ION

Enrique Corzo-Deluquez, enrique.corzo@upb.edu.co

Docente Zulamita Zapata-Benabithé, zulamita.zapata@upb.edu.co

Esteban García-Tamayo, esteban.garcia@upb.edu.co

Facultad de Ingeniería Química y Facultad de Ingeniería en Nanotecnología, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Las baterías Li-ion son el sistema de almacenamiento de energía por excelencia en los dispositivos electrónicos portátiles y se consideran fundamentales para la masificación de la movilidad eléctrica y tecnologías de generación de energía intermitentes como la fotovoltaica y la eólica. El manejo de los residuos de biomasa es una necesidad que atañe al escenario internacional. Específicamente, la biomasa rica en lignocelulosa presenta fuertes dificultades en su aprovechamiento, debido a la carencia de procesos de bajo costo que permitan transformar este material en combustible líquido, que ha sido hasta el momento el principal uso para la biomasa. Para la producción de carbones duros se propone evaluar el comportamiento de la lignina como material activo para ánodos de baterías de litio-ion, mediante la relación de activación, aumento del área superficial y potencial energético. Se activo el material lignocelulósico el cual recibió un tratamiento térmico para la caracterización. Encontrando aumento en el área superficial y microporos. Se elaboran electrodos con proporciones 8/10/10 para posterior evaluación electroquímica.

**Palabras Claves:** baterías, ánodo, biomasa, carbones duros.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Las baterías Li-ion son el sistema de almacenamiento de energía por excelencia en los dispositivos electrónicos portátiles y se consideran fundamentales para la masificación de la movilidad eléctrica y tecnologías de generación de energía intermitentes como la fotovoltaica y la eólica. El incremento acelerado en la demanda de estos dispositivos exige el desarrollo de alternativas para la obtención de la materia

prima de los materiales de los que están hechos los electrodos, en especial por cuestiones geopolíticas. Tal es el caso para el grafito, material estándar usado en el ánodo, cuyo suministro depende principalmente de China (70%) (Commission, 2018). Los carbones activados (CAs) son materiales promisorios para el desarrollo de ánodos debido a su morfología porosa y buena estabilidad (Dou, y otros, 2017). La lignina es un residuo proveniente de la industria de la celulosa, utilizada como sustituto de combustibles fósiles, y que por sus características porosas y fisicoquímicas pueden ser utilizados como precursor de CAs para el desarrollo de electrodos de las baterías de Litio-ion.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El manejo de los residuos de biomasa es una necesidad que atañe al escenario internacional. Específicamente, la biomasa rica en lignocelulosa presenta fuertes dificultades en su aprovechamiento, debido a la carencia de procesos de bajo costo que permitan transformar este material en combustible líquido, que ha sido hasta el momento el principal uso para la biomasa. Esto, sumado al intensivo proceso de industrialización que viene sufriendo la agricultura, convierte a la biomasa lignocelulósica en una interesante fuente de carbono.

En general, el componente principal de la biomasa de origen vegetal es la celulosa, estas moléculas se alinean para formar microfibrillas, que a su vez se alinean y se unen en macrofibrillas por una matriz de hemicelulosa, pectina o lignina. En este orden de ideas, la biomasa puede utilizarse como materia prima en la producción de carbones duros. Los carbones duros uno de los materiales más promisorios para el

desarrollo de electrodos negativos (ánodos) debido a su alta capacidad de almacenamiento y a su buena estabilidad, disminuyendo el tratamiento de los residuos agroindustriales para desechos y aumentando su valor como fuente promisoría de energía.

### 3. OBJETIVOS

#### General:

- Evaluar el comportamiento de carbones activados sintetizados a partir de lignina como material activo en ánodos de baterías de litio-ion.

#### Específicos:

- Determinar la relación de activación de la lignina en su proceso de transformación a carbones duros.
- Calcular el área superficial específica del material activo para el acomodamiento de los iones litio.
- Evaluar el potencial energético de la lignina como ánodo de baterías de litio-ion.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

Para comenzar es necesario explicar ¿Cómo funcionan las baterías? Las baterías de iones de litio se componen básicamente de tres partes: dos electrodos comúnmente llamados ánodo y cátodo, y un electrolito en el medio. Su funcionamiento se basa en el hecho de que una batería es un sistema donde hay una energía química potencial almacenada que se convierte en energía eléctrica (Voelker, 2014).

En detalle, tenemos iones de litio o cargas positivas que se transportan de un electrodo a otro a través del electrolito. Cuando los iones de litio positivos viajan internamente de un electrodo a otro, tenemos electrones que hacen lo mismo para el circuito externo que trabaja en nuestro dispositivo y lo energiza (Voelker, 2014).

Carga: fuerza de viaje de iones de cátodo a ánodo (Voelker, 2014).

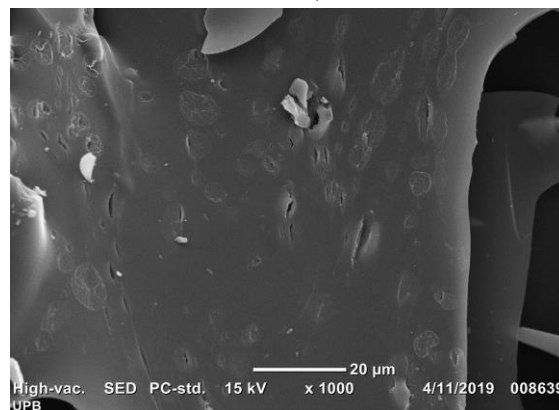
Descarga: los iones vuelven a su lugar, estabilidad. Estructura de deformación, seguridad (Voelker, 2014).

### 5. METODOLOGÍA

La lignina se impregna con H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (85%v/v) a una relación másica lignina/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> de 1:1, por 2 h, luego se trata térmicamente con N<sub>2</sub> a 450 °C por 1 h. El CA, se lava con agua destilada hasta alcanzar pH estable, y se seca a 105 °C por 12 h. El CA fue caracterizado por medio de microscopía electrónica de barrido (SEM), fisiorción de gases y análisis termogravimétrico. Los electrodos se elaboran en una proporción de material activo/aglutinante/aditivo conductor de 80/10/10. Celdas tipo moneda CR-2032 fueron ensambladas en una cámara de guantes con atmosfera de argón de alta pureza, usando litio metálico como electrodo de referencia y contraelectrodo. Las celdas se caracterizarán electroquímicamente por medio de técnicas de carga-descarga y voltametría cíclica.

### 6. RESULTADOS

Análisis morfológicos preliminares de la lignina activada (Figura 1a) muestran una estructura compacta. La isoterma de N<sub>2</sub> obtenida se clasifica como tipo Ia-IV (IUPAC), material micro-mesoporoso y un área superficial específica de 830 m<sup>2</sup>/g, fundamental para el acomodamiento de los iones de litio y la capacidad de almacenamiento del electrodo (Zhang , Gao , Chen , Hao , & Jin , 2017).



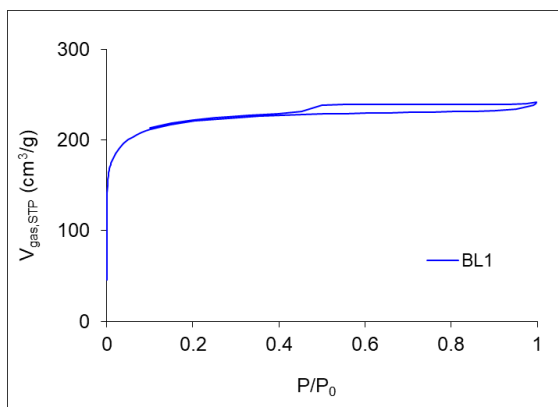


Figura 1. a) SEM del material activado. b) Isotherma del material activado.

Los resultados presentados son parte de un proyecto en curso, y posteriormente se evaluará el desempeño electroquímico del material.

## 7. REFERENCIAS

- Commission, E. (2018). Report on Raw Materials for Battery Applications. *Report on Raw Materials for Battery Applications*. Brussels.
- Dou , X., Hasa , I., Hekmatfar , M., Diemant , T., Behm , J., Buchholz , D., & Passerini , S. (2017). Pectin, Hemicellulose, or Lignin? Impact of the Biowaste Source on the Performance of Hard Carbons for Sodium-Ion Batteries. *10*(2668-2676).
- Voelker , P. (22 de Abril de 2014). "Trace Degradation Analysis of Lithium-Ion Battery Components". Recuperado el 19 de Agosto de 2019
- Zhang , J., Gao , J., Chen , Y., Hao, X., & Jin , X. (2017). Characterization, preparation, and reaction mechanism of hemp stembased activated carbon. *7*(1628-1633).

# CARBONES ACTIVADOS A PARTIR DE LA PIROLISIS DE LOS NEUMÁTICOS FUERA DE USO PARA ELECTRODOS EN SUPERCONDENSADORES.

Daniel Felipe Saenz Espinosa, daniel.saenz@upb.edu.co  
Carlos Ruben Sañudo Aguilar, carlos.sanudo@upb.edu.co  
Docente Zulamita Zapata-Benabithé, zulamita.zapata@upb.edu.co  
Docente Juan Daniel Martínez, juand.martinez@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Química, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad desarrollar electrodos para supercondensadores con el fin de almacenar energía y acoplarlos en sistemas de producción de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables. La materia prima principal utilizada es el residuo de la pirolisis de neumáticos fuera de uso. Estos materiales se activaron con KOH y se evaluaron como material activo para electrodos de supercondensadores alcanzando valores de 45 F/g de capacidad por espectroscopía de impedancia electroquímica en una celda de dos electrodos con un electrolito H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Se encontró que este material tiene potencial como material para el desarrollo de electrodos para supercondensadores y así darle un valor agregado a un residuo que podría terminar contaminando.

**Palabras claves:** Energías renovables, electrodos, almacenamiento de energía, carbonizado, activación química.

## 1. INTRODUCCIÓN:

En la actualidad, las fuentes de energía renovable van teniendo más fuerza por el agotamiento de los recursos fósiles. Sin embargo, los sistemas de estas energías dependen de las condiciones climáticas y no hay un almacenamiento de este. Para ello, existen dispositivos tales como baterías y supercondensadores, estos últimos permiten almacenar y entregar la energía en un tiempo mucho más corto que las baterías y con densidades de potencia más altas que los condensadores convencionales. En esta investigación en curso se prepararán carbones activados a partir de los residuos de la pirolisis de neumáticos fuera de uso, para su uso como electrodos de supercondensadores con el fin de reutilizar

materiales fuera de uso y darle un valor agregado a este.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Teniendo en cuenta la importancia del manejo adecuado de los diferentes residuos que genera la sociedad, se logra identificar que los neumáticos son una gran problemática debido a su poca capacidad biodegradable y reciclable, además de los altos niveles de producción y en algunos casos la corta vida útil que posee.

En un artículo escrito por el columnista Miguel Ángel Durán del "Espectador" (Durán, 2016), revela que en Colombia se desechan alrededor de 30 millones de neumáticos cada año, los cuales son almacenados en patios y veredas convirtiéndose en el hogar de diversas plagas. Por otra parte, muchos de los neumáticos son quemados al aire libre afectando la calidad del aire, causando enfermedades bronco-respiratorias, afecciones a la piel, insuficiencias cardíacas e incluso enfermedades terminales como el cáncer; lo anterior debido a los altos grados de plomo, cadmio y acero presente en los neumáticos.

La fabricación de carbón activado a partir de este material es una alternativa prometedora para reducir el impacto ambiental que este produce a nivel global, ya que se puede utilizar en aplicaciones como descontaminación de aguas residuales, captura de contaminantes en fase gaseosa, como electrodos en dispositivos de almacenamiento de energía, entre otros, contribuyendo así a un mejoramiento ambiental.

### 3. OBJETIVOS.

#### 3.1. Objetivos general

Obtener carbones activados a partir de residuos de la pirolisis de neumáticos fuera de uso para desarrollar electrodos de supercondensadores.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el efecto del agente activante sobre el área superficial de los carbones activados obtenidos a partir de los residuos de la pirolisis de neumáticos fuera de uso.
- Comparar el desempeño electroquímico de los residuos de neumáticos y sus activados en medio acuoso.
- Identificar las posibles condiciones de modificación superficial de carbones activados para su uso como electrodos de supercondensadores.

### 4. REFERENTE TEORICO.

El carbón activado es un sólido poroso preparado artificialmente con el fin de incrementar su área superficial y porosidad para así, mejorar sus capacidades adsorbentes. Al activar un material carbonoso se busca aumentar su área superficial específica entre 12 y 16 veces su área superficial original, en este caso para mejorar los efectos electrostáticos entre el electrodo y la superficie del mismo.

El área superficial está relacionada con las propiedades electrostáticas, dispersión de la luz, retención de humedad entre otras propiedades de materiales que pueden influir en el comportamiento de sólidos porosos.

A medida que el tamaño de partícula disminuye el área superficial por unidad de masa aumenta, es decir si el carbón activado presenta poros muy pequeños, hace que la superficie aumente de forma considerable.

Los carbones activados obtenidos a partir de neumáticos fuera de uso se han obtenido utilizando diversos agentes activantes tales como  $H_3PO_4$ , vapor de agua, y  $K_2CO_3$ , alcanzando valores de área superficial específica entre 154 y 980  $m^2/g$ . Los materiales activados se han utilizado como

electrodos para supercondensadores alcanzando valores de capacidad específica entre 30 y 100 F/g en medio acuoso en una celda de tres electrodos.

### 5. METODOLOGIA.

El carbón activado se obtiene a partir de los residuos de la pirolisis de los neumáticos fuera de uso, a este residuo se le conoce como carbonizado. El carbonizado se impregnará con el agente activante (KOH,  $H_3PO_4$ ) durante 2 h durante agitación constante, posteriormente se seca y se trata térmicamente en un horno tubular (Eurotherm 2216e) a 900 °C por 1 hora en atmósfera inerte ( $N_2$  180 ml/min) a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min. La muestra es sometida a lavados sucesivos con agua destilada con pH neutro y posteriormente se seca a 105 °C.

Los carbonizados y los carbones activados son caracterizados fisicoquímicamente por microfotografías SEM realizadas en un microscopio JEOL JCM 600 PLUS, y por fisiorción de nitrógeno a 77 K en un ASAP 2020 Plus (Micromeritics) para determinar el área superficial específica (SBET,  $m^2/g$ ) utilizando el modelo de BET. Los electrodos a partir de los carbones activados se conforman en una proporción 80% carbón activado (material activo), 10% negro de humo (conductor) y 10% Politetrafluoroetileno - PTFE (aglomerante). Se pesaron en total 8 mg de la mezcla preparada y se depositaron sobre dos discos de papel de grafito de 0.79  $cm^2$  con una prensa durante 60 s. Los electrodos son impregnados con ácido sulfúrico 1 M durante una semana, para disminuir los efectos difusivos del electrolito en la matriz carbonosa. El análisis electroquímico se realiza en una multipotenciostato Autolab 204M (Metrohm) por:

- Voltametría cíclica (VC) entre 0 y 0.75 V:

$$C_{vc}(F/g) = \frac{\sum I * \Delta t}{2m * \Delta V}$$

- Cronopotenciometría (CP) entre 0 y 0.75 V:

$$C_{cp}(F/g) = \frac{I_d * \Delta t}{m \Delta V}$$

- Espectroscopia de impedancia (EIS) entre 1 mHz hasta 100 kHz:

$$C'_{max}(F/g) = \frac{-Z''}{m * \omega * |Z|^2}$$

En donde:

- $I$  (A): Corriente total.
- $\Delta t$  (s): Tiempo de descarga.
- $\Delta V$  (V): Cambio de voltaje en la celda.
- $m$  (g): masa activa.
- $I_d$  (A): Corriente de descarga.
- $Z''$ : Impedancia imaginaria.
- $Z$ : Impedancia compleja.
- $\omega$ : Frecuencia angular.

## 6. RESULTADOS.

La activación con KOH permitió obtener un carbón activado de área superficial específica de 324 m<sup>2</sup>/g similar a otras investigaciones reportadas (242 – 840 m<sup>2</sup>/g), y mayor que la obtenida por el carbonizado (17 m<sup>2</sup>/g). El carbón activado con KOH presentó características micro-mesoporas.

Durante el proceso de activación es posible la incorporación de grupos funcionales oxigenados superficiales. Sin embargo, en esta muestra no se presenta una presencia significativa de estos grupos debido a ausencia de efectos pseudocapacitivos en las curvas de voltametría cíclica en la ventana de potencias entre 0 y 0.75 V. Los valores capacidad específica calculada por espectroscopia de impedancia electroquímica en una celda de dos electrodos con un electrolito H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> fue de 45 F/g, equivalente a 180 F/g de un sistema de tres electrodos, valores similares a los obtenidos en la literatura.

A futuro los carbonizados serán activados con H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, caracterizados físicoquímica, morfológica y electroquímicamente para

evaluar si el agente ácido se puede incorporar heteroátomos de fósforo que mejore los efectos pseudocapacitivos y a su vez que mejore el desempeño electroquímico. Adicionalmente, se considerará la posibilidad de sustituir el de negro de humo comercial por el carbonizado proveniente de la pirólisis de neumáticos, para aprovechar sus características conductoras durante la conformación de un electrodo y.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

A. Bello, D. M. (2018). Influence of K<sub>3</sub>Fe (CN)<sub>6</sub> on the electrochemical performance of carbon. *Materials Chemistry and Physics*, 262-270.

Durán, M. Á. (17 de Febrero de 2016). *El espectador*. Obtenido de El espectador: <https://www.elespectador.com/noticias/ciencia/llantas-de-enemigo-aliado-ambiental-articulo-617126>

F.A. López, T. C. (03 de 10 de 2013). *Preparation and characterization of activated carbon from the char produced in the thermolysis of granulated scrap tyres*. Obtenido de Tayloe and francis: <https://doi.org/10.1080/10962247.2013.763870>

Hsun-Yu Lin, W.-C. C.-S.-H. (24 de 06 de 2012). *Surface Functional Characteristics (C, O, S) of Waste Tire-Derived Carbon Black before and after Steam Activation*. Obtenido de Journal of the Air & Waste Management Association: <https://doi.org/10.3155/1047-3289.58.1.78>

University, T. (12 de 06 de 2013). *Comparison on Pore Development of Activated Carbon Produced from Scrap Tire by Potassium Hydroxide and Sodium Hydroxide for Active Packaging Materials*. Obtenido de Researchgate: <https://www.researchgate.net/publication/236582860>

# GENERACIÓN DE UN GAS COMBUSTIBLE ENRIQUECIDO CON HIDRÓGENO A PARTIR DE LA CONVERSIÓN TERMOQUÍMICA DE BIOMASAS RESIDUALES CON MIRAS A LA GENERACIÓN DE POTENCIA EN UNA PLANTA DE GASIFICACIÓN DE LECHO FIJO TIPO DOWNDRAFT

Juan Esteban Hena Montoya, juan.henaom@upb.edu.co  
Gabriela Valencia Rincón, gabriela.valencia@upb.edu.co  
Docente Erika Arenas Castiblanco, erika.arenas@upb.edu.co  
Docente Zulamita Zapata Benabithe, zulamita.zapata@upb.edu.co  
Facultad Ingeniería Química, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Teniendo en cuenta el amplio enfoque mundial en la crisis energética y el panorama nacional se establece un escenario de aprovechamiento de residuos agroindustriales con el propósito de la producción de energía. Mediante transformaciones termoquímicas es posible producir un gas combustible de alto potencial energético a partir de, biomasa residual, tusa de maíz. El objetivo de este proyecto es evaluar la etapa de pirólisis y las reacciones de descomposición para hemicelulosa, celulosa y lignina, considerando el Óxido de Calcio como agente catalítico. Las energías de activación y la tasa de descomposición dependen principalmente del catalizador y la temperatura.

**Palabras claves:** Pirólisis, Biocombustible, Energía de Activación y Residuos agroindustriales.

## 1. INTRODUCCIÓN:

En la actualidad uso excesivo de combustibles fósiles consecuencia de la alta demanda energética a nivel mundial, está generando efectos adversos en el medio ambiente. Es necesario la búsqueda de alternativas de fuentes de energía renovables. La biomasa es una de las fuentes más atractivas de biocombustible renovable debido a su biodegradabilidad, bajo costo, neutralidad de carbono y baja emisión de gases de efecto invernadero [1].

En Colombia, es importante la diversificación de la matriz energética como estrategia para un sistema sostenible y seguro. En Córdoba, departamento ubicado al norte del país, una de las principales actividades económicas es la agricultura, pues, cuenta con 103.007 hectáreas de tierra dedicadas a esta actividad, de las cuales 43.979 son utilizadas

para la siembra de maíz con una producción anual aproximada de 154.273 toneladas, es decir, un 14% del total de la producción [2]. Los residuos de estos cultivos representan una alta fuente de contaminación. Sin embargo, debido a las propiedades energéticas de la tusa de maíz en cuanto a su poder calorífico promedio de 3.792 cal/g en base seca, esta puede ser sometida a tratamientos termoquímicos en los cuales no solo se eliminan residuos agrícolas, sino que es tomada como recurso para la producción de combustible verde [2].

Los procesos termoquímicos o de conversión química térmica como combustión, gasificación, licuefacción y pirólisis son utilizados para la obtención de energía ya sea mediante la producción de nuevos combustibles o mediante la generación de calor. El objetivo de este proyecto es evaluar el efecto de catalizadores de calcio en la descomposición térmica de la tusa de maíz a diferentes temperaturas en medio inerte, analizando específicamente, la pirólisis de la biomasa que es el proceso más básico que ocurre en los procesos de conversión química térmica. Esto contribuye al establecimiento de un modelo de cinética de reacción, el cual a su vez puede ser usado luego para el diseño de equipos para realizar procesos termoquímicos. Este proyecto contribuye a una mejor comprensión de parte de las etapas y mecanismos que ocurren dentro los procesos termoquímicos para usar la biomasa como fuente de energía [3].

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En Colombia los residuos asociados a la agroindustria pueden generar un impacto negativo en el medio ambiente por un manejo inadecuado en su disposición. En el departamento de Córdoba, el cultivo de maíz

hace parte de los principales sectores económicos, generando residuos como la tusa, causantes de contaminación. Con el propósito de dar un tratamiento más apropiado, se propone darle un valor agregado a esta biomasa transformándola en fuente de energía mediante el uso de procesos termoquímicos. Esto permitiría en el futuro suministrar a este departamento una alternativa de fuente de energía, con un impacto ambiental positivo.

### 3. OBJETIVOS.

El objetivo general es evaluar el efecto de catalizadores de calcio en la descomposición térmica de la tusa de maíz a diferentes temperaturas en medio inerte. Para lograr esto, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el efecto del óxido de calcio (CaO) como catalizador en la energía de activación del sistema lignocelulósico.
- Analizar el efecto de la temperatura sobre la degradación en un sistema lignocelulósico.

### 4. REFERENTE TEORICO.

La posibilidad del aprovechamiento de la tusa de maíz como biomasa residual para la producción de gas combustible mediante procesos termoquímicos, como la gasificación, hace que sea necesario evaluar el comportamiento de la reacción de descomposición del material en atmosfera inerte. Una de las alternativas para esta evaluación es el método Multi Componente.

El método multicomponente consiste en suponer que el material está compuesto por pseudo componentes que no interactúan entre sí y cuya descomposición genera un conjunto de reacciones químicas paralelas el cual puede estudiarse mediante el análisis TG. El mecanismo de desvolatilización mencionado coincide en la mayoría de los casos con la descomposición de los tres principales componentes de la biomasa: hemicelulosa, celulosa y lignina [3], [4].

A partir del seguimiento de la pérdida de peso de la muestra en función de la temperatura es posible determinar las zonas en las cuales ocurre una descomposición

efectiva de los pseudo-componentes. Sin embargo, debido a las características de la reacción suele presentarse una superposición de curvas de descomposición pues ocurre en un intervalo reducido de temperatura.

La teoría cinética de Arrhenius relaciona la velocidad a la cual transcurre una reacción en función de dos parámetros; la energía de activación ( $E_{act}$ ) y el factor de frecuencia. El primero de ellos se conoce también como barrera energética y es la cantidad mínima de energía para iniciar la reacción química mientras que el segundo alude a las interacciones atómicas y puede considerarse constante en amplio intervalo de temperatura [4].

Teniendo en cuenta las características del mecanismo es posible relacionar la velocidad de reacción en términos de la tasa de descomposición y la temperatura para obtener la energía de activación de las reacciones de interés, mediante el uso del principio de Arrhenius.

### 5. METODOLOGIA.

La metodología empleada consistió en dos pasos: La preparación de mezclas y el análisis termogravimétrico. Para la preparación de mezclas, las tusas de maíz, provenientes de Córdoba, fueron molidas para reducir su tamaño y se usó la fracción de tusa que quedó con tamaño de partícula,  $d_p$ , de 125  $\mu\text{m}$ . Este material se mezcló con el catalizador de calcio y se preparan dos tipos de muestra: la primera contiene el 100% de la biomasa (no catalizado) y la segunda la tusa de maíz mezclada con óxido de Calcio (CaO) como catalizador con porcentaje en peso 80% y 20% correspondiente a biomasa y catalizador, respectivamente.

El procedimiento para el análisis termogravimétrico consistió en: agitar el recipiente (bial) que contuvo la muestra (mezcla biomasa con catalizador) con el propósito de homogenizar, después de esto, se tomó 15 mg de muestra homogenizada y se calentó en un equipo analizador termogravimétrico, TA Instruments TGA-Q50TGA, desde 25°C hasta una temperatura final T (700, 800°C) a una velocidad de calentamiento de 30°C/min en atmósfera inerte, nitrógeno, con un flujo de 100 ml/min.



Con este análisis se obtiene datos del seguimiento de la pérdida de masa con respecto a la temperatura. Este registro se realiza cada 0.1 minuto.

## 6. RESULTADOS.

Tras analizar los datos de la variación de la conversión, esto es, el cambio de la masa respecto a la masa inicial usada en la prueba, respecto a la temperatura fue posible determinar las energías de activación de la descomposición de la hemicelulosa y celulosa en la primera zona de degradación (Eact1) y de la lignina, en la segunda (Eact2).

En el sistema no catalizado se presentan las siguientes energías de activación a 700 °C y 800°C respectivamente: Eact1 (kJ/mol) = 82.71 y 85.68 Eact2 (kJ/mol) = 40.58 y 55.80. En el sistema catalizado, la energía de activación de la primera zona a 700°C y 800°C es 90.18 kJ/mol y 64.4 kJ/mol respectivamente mientras que para la segunda zona se encontraron valores de 45.63 kJ/mol y 38.32 kJ/mol.

Se observa que la tendencia en las muestras, sin catalizador, arrojó los valores de la energía de activación de manera creciente conforme la temperatura aumenta y, por el contrario, la mezcla que contiene el catalizador ilustra valores decrecientes.

Zhang et al, en el estudio del comportamiento de la pirolisis de cascara de maní y aserrín de pino catalizado por aditivos de calcio encontraron que entre 220°C y 400°C ocurre la descomposición de la hemicelulosa y celulosa con una pirolisis parcial de la lignina la cual inicia a una temperatura más alta y se prolonga hasta casi 800°C [5].

Los análisis TG exhiben una reducción significativa de la tasa de descomposición de los componentes cuando se ha adicionado el Óxido de calcio como agente catalítico. De hecho, Zhang et al, estudiando el efecto de una sal de calcio sobre la degradación térmica de un polímero concluyeron que la

presencia de dichos agentes genera un ensanchamiento en el intervalo de temperatura de reacción. Lo anterior puede atribuirse a que, durante el transcurso de la reacción, el CaO reacciona con el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) presente en el medio y produce Carbonato de Calcio (CaCO<sub>3</sub>) [3], [5].

Por otra parte, para el sistema catalizado se genera una zona de degradación por encima de los 620°C que corresponde con la calcinación de los compuestos inorgánicos como el CaCO<sub>3</sub> [5].

Por otra parte, a medida que aumenta la temperatura, el aditivo exhibe un mayor efecto catalítico en la pirolisis frente a las etapas de menor temperatura, lo cual implica una mayor cantidad de biomasa disponible para descomponer, hecho que se puede explicar por el hecho de que el aumento de peso debido a la formación de CaCO<sub>3</sub> fue compensado por completo con la pérdida de peso resultado de la catálisis efectiva [1].

## 7. BIBLIOGRAFIA.

- [1] T.-L. Sun et al., "Optimization of the Pyrolysis Carbonization of Various Corn Stalk Parts in a Rotating Bed Reactor Based on Energy Yield," *J. Biobased Mater. Bioenergy*, vol. 12, no. 4, 2018.
- [2] DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística-CO), "Resultados encuesta nacional agropecuaria ENA.," p. 181, 2011.
- [3] C. Di Blasi, "Modeling chemical and physical processes of wood and biomass pyrolysis," *Prog. Energy Combust. Sci.*, vol. 34, no. 1, pp. 47–90, 2008.
- [4] R. Chang, *General Chemistry. The Essential Concepts*. McGraw Hill, 2006.
- [5] L. Zhang, B. Zhang, Z. Yang, and Y. Yan, "Pyrolysis behavior of biomass with different Ca-based additives," *RSC Adv.*, vol. 4, no. 74, pp. 39145–39155, 2014.

# DESARROLLO DE MATERIALES COMPUESTOS DE POLIHIDROXI ALCANOATO / NANOCELULOSA BACTERIANA COMO “SCAFFOLD” PARA LA INGENIERÍA DE TEJIDOS.

Laury Suárez, lauryd.suarez@upb.edu.co

Sebastián Pérez, sebastian.perezo@upb.edu.co

Docente Marlon Osorio, marlonandres.osorio@upb.edu.co

Docente Diana Marcela Vanegas, dianav.979@hotmail.com

Facultad de Ingeniería en Nanotecnología y Facultad de Ingeniería Química, Sede Medellín

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

La ingeniería de tejidos tiene diferentes aplicaciones en sustituciones biológicas, por lo cual se quiere desarrollar material compuesto implementando la nanocelulosa bacteriana (NCB) que tiene propiedades de biocompatibilidad y polihidroxi alcanoatos (PHA) de degradabilidad. En esta investigación se realizaron biomateriales compuestos de PHA/NCB y se caracterizaron mediante técnicas químicas y físicas. A la fecha se ha obtenido 50g de PHA y este se caracterizó mediante espectroscopía infrarroja, en donde se pudo determinar las bandas características del PHA. Lo anterior confirma la idoneidad del método de fermentación. En la actualidad el proyecto se encuentra en la obtención de los materiales compuestos para su posterior caracterización para ingeniería de tejidos.

**Palabras claves:** biomateriales, polihidroxi alcanoatos, nanocelulosa bacteriana, material compuesto, ingeniería de tejidos

## 1. INTRODUCCIÓN.

La ingeniería de tejidos es una rama de la biomedicina que ha crecido en los últimos treinta años, con diferentes aplicaciones en piel, hueso, tejido neural, tejido cardiovascular, entre otros. En la cual se ha implementado biomateriales con el objetivo de interactuar con sistemas biológicos con fines medicinales (Cecilia, 2010).

Los Polihidroxi alcanoatos (PHA) y celulosa nanocelulosa bacteriana (NCB) han sido estudiados durante un largo periodo por sus propiedades biocompatibilidad, por lo tanto, ambos tienen un amplio uso en la ingeniería de tejidos y medicina regenerativa (Cecilia, 2010).

Por tal razón, desarrollar un material compuesto a partir de PHA/CB permitirá dar alternativas de tratamientos a daños y a pérdidas de tejidos, de tal forma, ser aplicados a la ingeniería de tejidos. Por lo anterior es necesario sintetizar el PHA y CB para posteriormente realizar el análisis de las propiedades obtenidas del material compuesto con el fin de establecer dichas características.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El daño total o parcial de tejido y la pérdida de la función de un órgano se encuentran entre los problemas más graves y costosos de la salud humana. Inicialmente, esos problemas se han abordado mediante el trasplante de órganos y tejidos alogénicos, sin embargo, esta opción se ve limitada por la baja disponibilidad de donantes (Robert Langer, 1993).

Por lo anterior, es necesario desarrollar materiales que cumplan con ciertas características para la regeneración de los tejidos. Para esto se recurre a los biomateriales que cumplan con características de biocompatibilidad para ser usados en sistemas biológicos. La necesidad de desarrollar diversos biomateriales para usos medicinales, no solo se ve reflejado por la solución que estos puedan generar, también se ve afectado por los altos costos de producción.

La existencia de diversos biomateriales no implica que estos se puedan *implementar* en medicina regenerativa, la aplicación de estos se ve limitada por la respuesta que genera el organismo y su degradación en él. Para el desarrollo de una matriz extracelular es necesario que esta contenga poros en su estructura microscópica, dado a que esta

estructura permitirá que las células del donante se proliferen.

La NCB cumple muchas de las características descritas anteriormente de una matriz celular, exceptuando la capacidad de adsorberse en el organismo, dado esto, se ideó la manera de desarrollar un material compuesto con PHA que permitiera abarcar todas estas características.

Un caso en particular es las condiciones patológicas que sufre el órgano reproductor masculino, dado a que estas patologías requieren como tratamiento una cirugía reconstructiva, estos se ven limitados por la cantidad de tejido blando que hay que reemplaza, y en el caso que, si se pueda reemplazar, los costos son muy elevados, siendo el material compuesto de PHA y NCB una alternativa más viable. No solo en caso de pérdidas de tejidos epiteliales, sino también para otros tejidos del cuerpo humano como hueso, suturas, entre otros.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es el desarrollar en esta investigación es la obtención de un biomaterial a partir del PHA y CB, donde el PHA puede contribuir en su flexibilidad, buenas propiedades térmicas y mayor hidrofobicidad y el CB por su excelente rigidez y altas características hidrofílicas, podrían controlar las propiedades de la superficie y unión celular (Chiulan et al., 2016).

### 3. OBJETIVOS.

#### Objetivo General

- Desarrollar biomateriales compuestos a partir del Polihidroxialcanoatos y Nanocelulosa bacteriana para aplicaciones en ingeniería de tejidos.

#### Objetivos Específicos

- Sintetizar el polihidroxialcanoato mediante fermentación sumergida con la cepa bacteriana *Bacillus Cereus*.
- Sintetizar la celulosa bacteriana con cepa *Komagataeibacter medellinensis*
- Desarrollar un material compuesto de PHA/NCB mediante casting

- Caracterizar el material compuesto enfocado a la ingeniería de tejidos.

## 4. REFERENTE TEORICO.

### Ingeniería de tejidos

La ingeniería de tejidos utiliza los principios que rigen el trasplante de células, las ciencias aplicadas y la ingeniería, todo ello orientado hacia el desarrollo de sustitutos biológicos que permitan restablecer o mantener la función normal de un órgano o tejido. Así, por ejemplo, se encarga de desarrollar biomateriales, como una matriz de soporte extracelular artificial, que reemplace a la natural y provea un espacio tridimensional, para que las células puedan formar el nuevo tejido con su apropiada estructura y función. La matriz debe proveer las condiciones y el ambiente para que pueda ocurrir una adecuada regulación celular (adhesión, migración, proliferación y diferenciación), así como la adecuada entrega de factores bioactivos (de crecimiento y adhesión. (Cecilia, 2010).

### Polihidroxialcanoatos (PHA)

El PHA es un polímero constituido por largas cadenas de ácidos hidroxialcanoicos. Este es sintetizado por diversos microorganismos, entre estos están las bacterias, arqueas y las microalgas. La función de PHA en la célula es de reserva de energía.

### Nanocelulosa bacteriana (NCB)

La NCB, es un polisacárido con una estructura química que está compuesta de unidades de D (+)-glucosa conectadas por enlaces  $\beta$ 1-4. La NCB es un biomaterial que ha sido utilizado en biomedicina como apósito, córneas artificiales, reemplazo de Dura Matter, entre otros (Osorio et al., 2019).

### Materiales compuestos.

Un material compuesto es una mezcla de materiales en donde se puede diferenciar una matriz, un reforzante y una interfase. La matriz es la fase homogénea y soporta el reforzante, el cual es la fase dispersa, la interfase es la zona de interacción entre la matriz y el reforzante (Askeland and Wright, 2017). Mediante el uso de materiales compuestos se espera una sinergia entre la matriz (PHA) y el reforzante (NCB), para este

caso, el PHA cuenta con propiedades de bioabsorbilidad, pero es frágil e hidrofóbico. Por otro lado, NCB es conocido debido por sus buenas propiedades mecánicas, sin embargo, no es posible su bioadsorción, una característica deseada en la ingeniería de tejidos. (González García et al., 2013)

## **5. METODOLOGIA.**

### **5.1. Obtención del PHA**

#### **5.1.1. Fermentación del PHA**

La síntesis de PHA se realiza mediante fermentación sumergida, se inicia con la preparación del preinóculo que se realiza con caldo nutritivo y se inocula con un aro de vidrio poroso que contiene la cepa de *Bacillus Cereus* el cual se deja 24 horas con agitación continua en un shaker a 120 rpm y la temperatura ambiente promedio de 23°C.

Posteriormente, se realizó la preparación del medio de cultivo con 1.5 g/L de NaHPO<sub>4</sub>, 1.5 g/L de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1.5 g/L (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0.2 g/L MgSO<sub>4</sub> y 0.2 g/L de Extracto de levadura. La fermentación se realiza en Erlenmeyer de 1000 mL con 500 mL de medio de cultivo y se adiciona el preinóculo que es un 10% del medio, durante 72 h con agitación continua en un shaker a 120 rpm.

#### **5.1.2. Extracción del PHA.**

La extracción se realizó adicionando al medio de cultivo 30 mL de una solución de hipoclorito de sodio al 1%, agitación continua durante 1 hora en el shaker. Luego el medio se centrifugó y se separa la biomasa del medio. Luego se tomó la biomasa y se realizó un lavado con agua y 3 lavados con isopropanol para retirar la humedad. Se dejó secar a temperatura ambiente y luego se macera hasta obtener un polvo fino, luego se realiza la extracción con solvente adicionando a 3 g de biomasa seca 50 mL de cloroformo e iniciando con un baño de ultrasonido a 99 Hz y a una temperatura de 69 °C y luego se filtró al vacío. Se enfrió el metanol para luego verterlo junto con el filtrado y llevarlo a un rotoevaporador para recuperar el cloroformo e iniciar con la centrifugación del PHA y el metanol. Se dejó secando hasta obtener PHA libre de metanol.

### **5.2. Obtención de la nanocelulosa bacteriana (NCB)**

El proceso de producción de NCB se utilizaron 100 ml de medio de cultivo Hestrin-Schramm a pH 3,6. Luego, el medio de cultivo fue inoculado al 10% v/v con un preinóculo de *Komagataeibacter medellinensis*, cepa aislada por el grupo de investigación sobre nuevos materiales (GINUMA) y se distribuyó en contenedores de 500 ml. El tiempo de fermentación fue de 7 días a 28 °C, luego los biomateriales de NCB se purificaron con una solución de KOH al 5% p/p durante 14 h, seguido de lavados con agua desionizada hasta pH= 7,0.

### **5.3. Formación del material compuesto.**

El proceso se inició realizando un intercambio de solventes de la NCB hasta llevarla a 100% cloroformo. Posteriormente, la NCB se homogeneizó en una licuadora y se mezcló con el PHA para obtener materiales desde 0%, 25%, 50% y 100% PHA. Para obtener películas, las mezclas se prensaron

### **5.4. Caracterización de los materiales compuestos**

#### **5.4.1. Microscopía electrónica de barrido (SEM)**

Para observar la microestructura de los materiales y compuestos se utilizó microscopía electrónica de barrido (SEM) las muestras se recubrieron con oro en un dispositivo de recubrimiento por pulverización iónica, posteriormente se observaron en un microscopio electrónico de barrido Jeol equipado con una pistola de emisión de campo y operando a un voltaje de aceleración de 20 kV.

#### **5.4.2. Espectroscopia infrarroja**

La espectroscopia infrarroja se realizó utilizando un espectrómetro de la serie Nicolet 6700 infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR) con una reflectancia total atenuada de reflexión única (ATR) y un carburo de tungsteno montado en diamante tipo IIA. El diamante ATR tenía un área aproximada de muestreo de 0.5 mm<sup>2</sup> y aplicó una presión consistente y reproducible a

cada muestra. Los espectros infrarrojos se recogieron con una resolución de  $4\text{ cm}^{-1}$ .

#### 5.4.3. Angulo contacto

Las películas se llevarán a un analizador de ángulo de contacto equipado con una cámara CCD que registró el ángulo de contacto de  $8\ \mu\text{L}$  agua sobre la muestra. El ensayo se realizará por triplicado para cada material

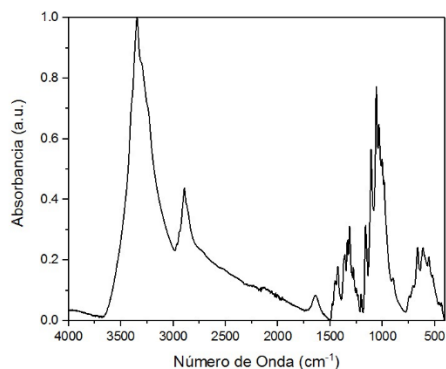
#### 5.4.4. Propiedades mecánicas

Las propiedades mecánicas se realizarán con pruebas de tracción uniaxial en una máquina universal Instron 5582, equipado con una celda de carga de 50 N, con velocidad de cruceta de  $25\text{ mm min}^{-1}$ . Se realizarán varias repeticiones por muestra utilizando tiras rectangulares ( $5\text{ mm} \times 19\text{ mm}$ ) de acuerdo con la metodología de (Osorio et al., 2014)

## 6. RESULTADOS.

A la fecha se ha podido obtener 50 g de PHA realizando fermentaciones con el microorganismo *B. Cereus* y más de 500g de NCB utilizando el microorganismo *K. medellinensis*.

El análisis SEM muestra de la NCB mostró una red interconectada de nanocintas para la NCB, en el caso de los compuestos, no hubo presencia de extracciones, lo que indica que los nanocintas se distribuyeron homogéneamente en la matriz (PHA). El análisis FTIR inicial de la NCB en la Figura 1. El espectro de la NCB muestra Los espectros encontrados exhiben las vibraciones características del alomorfismo tipo I de la celulosa, es decir, vibraciones alrededor de  $3348\text{ cm}^{-1}$  correspondientes al estiramiento del grupo O-H. Además, las bandas de absorción de 2894, 1642, 1428 y  $1062\text{ cm}^{-1}$  atribuidas al estiramiento de los grupos C-H y  $-\text{CH}_2$ , y flexión del grupo O-H del agua adsorbida, flexión simétrica  $-\text{CH}_2$  y vibraciones esqueléticas de anillo de piranosa C-O-C, respectivamente. Otras bandas en  $1374\text{ cm}^{-1}$ ,  $1337\text{ cm}^{-1}$  y  $1315\text{ cm}^{-1}$  fueron atribuidas a la flexión C-H, flexión O-H en el plano y oscilación de los grupos- $\text{CH}_2$ , indicando la presencia de regiones cristalinas dentro de la estructura, las bandas de  $750$  y  $710\text{ cm}^{-1}$  están relacionadas con la presencia de los alomorfismos cristalinos  $\alpha$  y  $\beta$ .



Para el PHA, se encontró en el espectro infrarrojo con intensidades alrededor de  $2900\text{ cm}^{-1}$  y  $1463\text{ cm}^{-1}$  correspondientes al C-H alcano. Los picos correspondientes al grupo carbonilo presentan intensidades alrededor de  $1741\text{ cm}^{-1}$  y  $1174\text{ cm}^{-1}$  al doble enlace C=C alrededor de  $1639\text{ cm}^{-1}$ . (Vanegas, 2013). En general las intensidades de los picos observados son características de los PHAs.

Como paso siguiente se realizarán las mezclas para la obtención de los materiales compuestos y su posterior caracterización en la búsqueda de aplicaciones en ingeniería de tejidos.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Cecilia, F., 2010. Técnicas del futuro: ingeniería de tejidos y uso de las células madres en medicina reproductiva. *Rev. Medica Clin. Las Condes* 21, 488–493.

Chiulan, I., Mihaela Panaitescu, D., Nicoleta Frone, A., Teodorescu, M., Andi Nicolae, C., Casarica, A., Tofan, V., Salageanu, A., 2016. Biocompatible polyhydroxyalkanoates/bacterial cellulose composites: Preparation, characterization, and in vitro evaluation. *J. Biomed. Mater. Res. - Part A* 104, 2576–2584.

Osorio, M., Restrepo, D., Velásquez-Cock, J., Zuluaga, R., Montoya, U., Rojas, O., Gañan, P., Marín, D., Castro, C., 2014. Synthesis of Thermoplastic Starch-Bacterial Cellulose Nanocomposites via in situ Fermentation. *Soc. Bras. Química* 25.

Robert Langer, J.V., 1993. *Tissue Engineering*.

Vanegas, D., 2013. Viabilidad de la producción de polihidroxialcanoatos de cadena media a partir de melaza de caña empleando *Pseudomonas fluorescens*.

Askeland, D. R. and Wright, W. J. (2017) Introducción a La Ciencia E Ingeniería De Materiales., Ciencia e ingeniería de los materiales.

González García, Y. et al. (2013) 'Síntesis y biodegradación de polihidroxialcanoatos: Plásticos de origen microbiano', Revista Internacional de Contaminacion Ambiental, 29(1), pp. 77–115.

Osorio, M. et al. (2019) 'Ex Vivo and In Vivo Biocompatibility Assessment (Blood and Tissue) of Three-Dimensional Bacterial Nanocellulose Biomaterials for Soft Tissue Implants', Scientific Reports, 9(1), pp. 1–14. Doi: 10.1038/s41598-019-46918-x.

## CIUDADES COMPARTIDAS: PROCESOS COLABORATIVOS Y COOPERATIVOS EN LAS CIUDADES DE HOY

Alejandro Sánchez Sierra, alejandro.sanchezs@upb.edu.co  
Patricia Schnitter Castellanos, patricia.schnitter@upb.edu.co  
Docente Juan Esteban Correa Elejalde, juan.correa@ideabasica.com  
Facultad de Arquitectura, Sede Medellín

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El tema que se abordará en el presente trabajo de investigación es el impacto en la ciudad de Medellín de las iniciativas colaborativas y cooperativas llevadas a cabo alrededor del mundo, desde el punto de vista del aporte y contribución a la lucha contra el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia, y el impacto al medio urbano. La motivación frente a este tema radica en la importancia que tiene la evolución de los hábitos cotidianos en las ciudades, el rompimiento de paradigmas afianzados durante mucho tiempo y la redefinición de los roles de los ciudadanos y su parte activa en la construcción de una ciudad compartida, todo esto visto como un fenómeno global, que de alguna u otra manera tendrá impacto en la ciudad de Medellín. La aproximación al problema se da a través de una identificación de un panorama en torno a fenómenos de economía colaborativa, consumo colaborativo y procesos cooperativos en distintas ciudades del mundo y el impulso de estas iniciativas como políticas públicas. A partir de estas se procede a revisar la situación de Medellín respecto a rubros específicos como la movilidad y la vivienda, esto para una serie de estrategias o herramientas que se pueden tomar, de la mano de la legislación y el compromiso de organizaciones y ciudadanos, para establecer pautas que permitan avanzar hacia una ciudad colaborativa, responsable con su medio ambiente, fortalecida y resiliente.

### 1. INTRODUCCIÓN:

Diversas estimaciones plantean que a futuro la gran mayoría de la población mundial se asentará en ciudades y entornos urbanos. A pesar de existir países cuya población va decreciendo y envejeciéndose, muchas ciudades ya presentan signos de

hacinamiento y en algunos casos de sobre población, es por eso que existe el reto de repensar las ciudades para el futuro, porque el ideal de la ciudad como sitio donde se vive juntos se ha quedado corto, ya no solo basta con vivir juntos para acceder fácilmente a servicios, sino que es necesario optimizar el uso de la ciudad, para acomodar a todos sus habitantes en torno a un lugar que supla todas sus necesidades.

Al proceso de la rápida urbanización de la sociedad, se suman factores como el deterioro ambiental, generado por prácticas antiecológicas y la contaminación generada por la industria, necesaria para el funcionamiento de las ciudades, todo esto aportando al cambio climático, vinculado a la vulnerabilidad frente a amenazas como desastres naturales. El panorama futuro de las ciudades es todas luces complejo, pues deben absorber población, muy diversa y proveerle todos los servicios necesarios, sin generar excesos ni contaminación excesiva, la cual contribuye a empeorar los efectos y consecuencias del cambio climático, y a la vez lograr un desarrollo que mitigue el riesgo de desastres naturales, todo esto en el marco de fortalecer un concepto fundamental, la resiliencia.

Bajo estas condicionantes es preciso buscar que tipo de soluciones son necesarias para que las ciudades sean los núcleos poblacionales más eficientes. Para la optimización de recursos para los ciudadanos, es necesario que todos los actores trabajen mancomunadamente, es decir, el gobierno debe oír a los ciudadanos y hacerlos partícipes de las decisiones, la empresa privada debe generar las plataformas necesarias para propiciar relaciones que permitan que todos los ciudadanos tengan el acceso a los recursos necesarios, porque en una ciudad cada vez más las personas tienen demandas

específicas, que han propiciado un cambio en los paradigmas. Es más importante acceder al servicio que a la tenencia de cualquier bien, y gracias a la alta densidad de población, las ciudades son el lugar propicio para el desarrollo de servicios compartidos.

A partir de esa necesidad de acceso a servicios, es que surge la economía colaborativa, la cual busca a través de tecnología y medios de interacción entre ciudadanos, lograr el acceso más eficiente a servicios, bajo la idea de una plataforma compartida que los ciudadanos usen para satisfacer sus necesidades, la economía colaborativa ya es un hecho en muchas ciudades, sin embargo es un cambio de paradigmas en cuanto al consumo y acceso a bienes y servicios que ha impactado tanto a ciudadanos, empresas, así como al gobierno y las legislaciones. Hasta en los países más tecnificados, donde se han tenido iniciativas de este tipo desde hace varios años, aún existen roces con la legislación, usualmente por vacíos generados ante la inexistencia de regulación que crea situaciones no contempladas a las cuales la legislación se deberá adaptar.

Todos estos nuevos modelos de interacción pueden aportar a repensar las ciudades, a través del impacto en la forma física de estas. Este trabajo de investigación pretende abarcar una mirada global de la situación de los procesos de economía colaborativa en distintas ciudades del mundo con distintas características, para luego trascender a un plano más local, como es el caso de la ciudad de Medellín, en donde se tratará de evidenciar el impacto de estos procesos colaborativos y cooperativos en la ciudad, y como la legislación actual se está o no adaptando a estos cambios de paradigmas que supone este nuevo modelo, siempre bajo la referencia constante de casos de estudio que logren detallar y ejemplificar lo que ocurre en diversas latitudes.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

La investigación se enfoca entorno a sectores concretos como la movilidad o la vivienda, en donde alrededor del mundo ya se están dando nuevos modelos de

funcionamiento de estos en entornos urbanos y es pertinente analizar como estos tendrán su impacto en el escenario local de la ciudad de Medellín, especialmente el análisis de la presencia de políticas públicas que estén diseñadas para afrontar la llegada de nuevas iniciativas que incidan en las prácticas habituales de los ciudadanos, para abordar esto se formula la pregunta ¿Qué o cuáles iniciativas o procesos colaborativos y cooperativos llevados a cabo en otras ciudades (contexto global) buscando combatir el cambio climático y fortalecer la resiliencia pueden ser aplicados en la ciudad de Medellín?

## **3. OBJETIVOS.**

**General:** Evaluar el impacto de iniciativas y acciones de índole colaborativo y cooperativo que buscan combatir el cambio climático y fortalecer la resiliencia que puedan ser replicables en la ciudad de Medellín.

### **Específicos:**

- Realizar una aproximación clara a conceptos fundamentales para la investigación como la economía colaborativa y los procesos cooperativos, enfatizando en la incidencia de estos en el cambio climático y el fortalecimiento de la resiliencia.
- Revisar un contexto global de distintas ciudades que hayan llevado a cabo procesos relativos al tema, en donde se evidencien aspectos como la aplicación, existencia y regulación normativa de procesos de economía colaborativa que se dan en estas.
- Analizar una serie de casos de estudio de iniciativas y acciones llevadas a cabo alrededor del mundo, en donde se pueda contrastar distintas fuentes que detallen la aplicabilidad y sostenibilidad de estas a través del tiempo, como el fortalecimiento de la resiliencia e impacto en el cambio climático.
- Aplicar la información procesada a rubros específicos en la ciudad de Medellín como la movilidad y vivienda, en donde se puedan implementar estas iniciativas, verificando temas normativos que tengan efecto sobre ellas y su aplicabilidad en el contexto local.



#### 4. REFERENTE TEORICO.

Dentro de los principales referentes que se utilizaron, se partió desde las preocupaciones principales del curso de investigación, resiliencia y cambio climático, que aunque son conceptos muy extensos, se deben tener en cuenta, en el caso del cambio climático, entender como cada vez se agota el tiempo para replantear diversos hábitos que han contribuido a un deterioro del medio ambiente con consecuencias irreparables, y sus consecuencias, y la resiliencia, o como las comunidades lo enfrentan de manera positiva o con impactos negativos, que permite tener comunidades cada vez mas fortalecidas ante los embates del cambio climático. Al aplicar estos conceptos al futuro, es que se hace un proceso de identificación de los principales determinantes futuro para garantizar unos entornos urbanos más sostenibles, resilientes y fortalecidos.

#### 5. METODOLOGIA.

El trabajo de investigación es producto de una metodología que ha abarcado tres semestres académicos de trabajo y profundización en los temas e intereses planteados. en el primer semestre de trabajo se hacen unos acercamientos a los conceptos básicos de la línea de investigación, que en este caso corresponden a la resiliencia y el cambio climático, posteriormente el trabajo se centra sobre los direccionadores de cambio planteados por la compañía inglesa ARUP, consisten en tarjetas temáticas cuyo objetivo es identificar y explorar las diversas inquietudes a futuro para las ciudades y entornos urbanos. A través de estos se puede tener una mirada conforme a las perspectivas futuras.

A partir de las 4 líneas temáticas de direccionadores de cambio afines a la investigación (Urbanización, Agua, Cambio Climático y convergencia) se plantea una profundización a través de los subtemas que cada línea plantea. A partir de este acercamiento se perfilan intereses temáticos. Uno de los retos que el futuro supone es el cambio en cuanto a las relaciones entre las personas y el acceso a los objetos o bienes

de uso diario, detonando los procesos colaborativos y cooperativos.

Posterior a esta priorización de temáticas a trabajar, se delimita la pregunta de investigación, luego, a partir de esta se procede a realizar un acopio de información conceptual que apoye la pregunta planteada, enfocada principalmente en abarcar el reciente concepto de la economía colaborativa, acompañada de iniciativas cooperativas a nivel urbano. A partir de esta definición, se seleccionan 4 ciudades alrededor del mundo: Barcelona, San Francisco, Ciudad de México y Beijing. En estas se busca entender la economía colaborativa en práctica en sectores como la movilidad y vivienda, y de estas se seleccionaron 2 iniciativas para cada tema y su aplicación en cada una de las ciudades.

Con la revisión conceptual alrededor del mundo se procede a contrastar con la ciudad de Medellín todo lo estudiado, revisando la situación de la ciudad ante nuevos fenómenos que modifican los hábitos de consumo y uso de recursos y sobre todo se busca evidenciar como desde las regulaciones la ciudad está lista para estas iniciativas, logrando identificar o esbozar los retos a nivel urbano que suponen para la ciudad.

#### 6. RESULTADOS.

Después de realizada toda la metodología propuesta para la investigación, se logró partir de un panorama básico que abarcaba aspectos globales como la definición y entendimiento de términos y conceptos de reciente aparición, posterior a la revisión de estos conceptos a manera de panorama general en las 4 ciudades seleccionadas alrededor del mundo, para posteriormente revisar como se dan en la ciudad de Medellín, las temáticas revisadas fueron la Movilidad y la vivienda, de las cuales se desprendieron dos iniciativas concretas para cada una, para la movilidad se evaluó:

- A. Estacionamiento asignado, gratuito o con descuento para carsharing e Incorporar programas de carsharing a nuevas urbanizaciones residenciales.

- B. Adoptar un programa de uso público de bicicletas/scooter/motos en toda la ciudad.
- C. Para el tema de vivienda se evaluaron las siguientes:
- D. Permitir el alquiler a corto plazo en zonas residenciales.
- E. Reducir las restricciones de zonificación en cohabitación

Estas iniciativas se verificaron en primer lugar para las 4 ciudades seleccionadas alrededor del mundo, para la primera iniciativa se evidencia una ventaja significativa de la ciudad de San Francisco sobre las demás, pues es ya tienen una política pública y de ordenamiento territorial, mientras que en las demás ciudades este tema apenas está en iniciativas de compañías privadas ofreciendo este servicio, pero no entendido como otro sistema de movilidad.

En la iniciativa B se encontró que ciudades como San Francisco y Ciudad de México han avanzado en gran medida a regular estos sistemas, entendiéndolo como parte fundamental del sistema fundamental de la ciudad, mientras que en Barcelona se han empezado a dar los primeros pasos del reconocimiento de estos vehículos como soluciones de movilidad y la necesidad de generar una regulación, mientras que en Beijing se tiene un proceso de reorganización después de una prohibición total de estos sistemas ante una sobreoferta de estos vehículos bajo ningún control de las regulaciones, en las 4 ciudades se han tomado medidas después de que las cosas se han salido de control y han creado problemas para la ciudad.

En el tema de vivienda, para la iniciativa C se encontró que la ciudad que más ha avanzado con la regulación de esta clase de alquileres es Barcelona, en donde se comprensión que es un tema de ordenamiento territorial que debe ser integrado a las dinámicas de la ciudad, elaborando y redactando un plan de manejo especial del alojamiento turístico, que segmentara la ciudad en diversas zonas de acuerdo a la demanda de estos, favoreciendo la mezcla de usos, las otras ciudades han apostado por políticas más enfocadas al tema tributario y de recaudación

económica, pero sin pensar en este fenómeno como un tema urbano.

En la iniciativa D, las nuevas tendencias de vivienda requieren de condicionantes de lado del mercado inmobiliario y los usuarios, así como de un ordenamiento territorial y gestión pública que permita sacar adelante estos proyectos, Barcelona ha incorporado el desarrollo de productos de Covivienda como política pública, en donde dispone de terrenos para que cooperativas de vivienda desarrollen proyectos de uso compartido, en las otras ciudades el enfoque de este se basa en proyectos que apenas se gestan desarrollos desde lo privado, pero para la ciudad no se incorporan aún como una redefinición de la vivienda urbana, donde el tener viviendas compartidas aporta a un uso eficiente de los recursos, pero en algunas ciudades aún permanece este tema como algo de tendencias o moda.

Estas mismas 4 iniciativas se verificaron también en la ciudad de Medellín, revisando aspectos desde la comprobación de la existencia de estas a través de actores privados o públicos, contrastando con la existencia de legislación al respecto, para la iniciativa A, el carro compartido en la ciudad de Medellín puede ser una de las iniciativas más mentadas como solución a la complicada movilidad de la ciudad, sin embargo esta todavía no se ha llevado al plano de instituirlo como política pública sino que se ha basado en iniciativas de parte de empresas al interior de su personal, también se pudo constatar que la ciudad había anunciado de la mano de un operador privado, un sistema de vehículos compartidos similar al sistema de bicicletas públicas de la ciudad, sin embargo, nunca se conoció el avance de esta iniciativa.

En la iniciativa B, es tal vez la de mayor avance de todas las estudiadas, se constató que Medellín cuenta con un sistema de bicicletas públicas que complementa al sistema integrado de transporte de la ciudad para la denominada última milla, que es el segmento que determina como se hará un viaje (si en transporte público o vehículo particular, además tiene la ventaja de ser gratuito, por lo que es una muy buena solución de movilidad que se debe expandir a más

usuarios. De igual forma a Medellín y al país en general han entrado a operar compañías de alquiler de patinetas eléctricas, las cuales no han estado exentas de polémicas por la novedad en soluciones de movilidad que estas representan, pues este tipo de vehículos no existe en la regulación colombiana, por lo que no se pueden expedir medidas que sancionen malos comportamientos. También han originado polémicas entorno al beneficio sin contraprestación por el uso del espacio público y el parqueo indebido en zonas peatonales, Bogotá ha logrado los mayores avances en materia regulatoria, logrando una serie de medidas y permisos para los operadores de estos sistemas, así como la designación de espacios exclusivos de parqueo en vías principales, en Medellín se han emitido una serie de recomendaciones de circulación y estacionamiento seguro, pero sin ningún carácter obligatorio.

En cuanto a la vivienda, en la iniciativa C, Medellín se suma a varias ciudades del mundo donde el auge del turismo ha originado una demanda en lugares de estadía, a través de alquileres a corto plazo en unidades de vivienda, lo que origina que sectores de la ciudad se vayan quedando paulatinamente sin habitantes al no haber viviendas disponibles. En la ciudad concretamente existen algunos sectores en donde cada vez más se tienen apartamentos para estos fines, además, hasta hace poco tiempo no se tenía registro de los apartamentos dedicados a esto, pero ya entró en vigencia una normativa que requiere el registro nacional de turismo para cada vivienda que opere en esta modalidad, es por esto necesario evaluar la importancia de tener una ciudad con una sana mezcla de usos, pero que a través de esto se le de una rotación y ocupación a las viviendas.

Para la última iniciativa, la D, los proyectos de vivienda con espacios compartidos o “Coliving” están en auge en distintos lugares del mundo, donde se construyen edificios de apartamentos de dimensiones reducidas y con gran variedad de servicios compartidos, favoreciendo el acceso a vivienda en zonas centrales, en Medellín este tipo de vivienda apenas comienza a surgir, por medio de algunos proyectos inmobiliarios, sin embargo

estos incorporan el Coliving como una tendencia o “lujo” mas que como un nuevo formato de vivienda, pues son proyectos en estratos altos y apartamentos de grandes áreas, lo que convierte a los espacios compartidos en comodidades adicionales más no imprescindibles para la vivienda, además no se ubican en zonas centrales sino en ubicaciones más lejanas no tan bien conectadas al transporte público, por lo que no presentan muchos beneficios en los entornos urbanos.

## **7. CONCLUSIONES.**

Luego de toda la investigación y la definición de unas acciones e iniciativas concretas se han podido definir algunas conclusiones concretas.

En primer lugar, uno de los primeros hallazgos producto de la investigación fue entender que las ciudades son sistemas en donde se dan relaciones cada vez más complejas, en donde las grandes concentraciones de población suponen una gran demanda de recursos, los cuales en su obtención puede ejercer grandes presiones sobre el medio ambiente, por lo que en muchos casos es necesario revisar el impacto ambiental que tienen muchos de los hábitos de las ciudades. Es clave entender que las ciudades no son ajenas al cambio climático y sus repercusiones, por lo que es importante que se tengan gran consciencia de esto en sus habitantes, esto incluye repensar y reformular diversos hábitos ciudadanos, que privilegien el uso de recursos renovables, esto incluye medidas disruptivas y cambios en el modelo de tenencia de diversos bienes que pueden pasar a verse como servicios.

Se puede empezar a ver una intención de cambiar el modo de obtención de los recursos a través de un uso compartido de los mismos, centrados en iniciativas privadas que han decidido proveer estos servicios, sin embargo, uno de los puntos mas importantes es que más allá de la obtención de un beneficio económico por el servicio, lo importante a evaluar es la adaptabilidad y receptividad al cambio y en la concientización de los ciudadanos es donde reside la importancia de estas iniciativas, en los beneficios a largo plazo mas que en el

beneficio inmediato de quien ofrezca el servicio, así como el impacto que esto tenga en el entorno urbano.

Una de las características que estos nuevos modelos suponen es la disruptividad frente a lo acostumbrado, sobre todo en temas regulatorios y legislativos, ya que se dan cambios y surgen nuevos modelos a los que no se les puede responder de manera inmediata originando choques y conflictos entre las nuevas necesidades y las leyes que las rigen, esto se puede evidenciar en las temáticas seleccionadas a estudiar, como lo fueron la movilidad y la vivienda.

Para el caso específico de la ciudad de Medellín, en las iniciativas de movilidad se encontró que proyecto como los vehículos compartidos pueden ser muy valiosos, pues reducirían la cantidad de vehículos circulando sin necesariamente representar una prohibición al uso de este, por lo que es una medida que puede ser fácilmente acogida y llevada a sistemas más complejos como un sistema de automóviles compartidos como ya ocurre con las bicicletas. De igual manera se resalta la importancia de expandir el sistema de bicicletas públicas y reglamentar los otros medios de micromovilidad como las patinetas eléctricas, lo que requiere un cambio de mentalidad en cuanto a la movilidad, reconociendo que las calles pueden ser sistemas más complejos que acojan una mayor diversidad de actores viales, con un desarrollo urbano que tenga en cuenta los datos que procesan este tipo de iniciativas y sean usados para nueva infraestructura.

En cuanto a la vivienda, se identificó como prioritario el reconocimiento de los alquileres a corto plazo como una dinámica inmobiliaria adicional, es necesario formular un plan que zonifique la ciudad y determine condiciones especiales para cada zona, para así garantizar una sana mezcla de usos en

diferentes partes de la ciudad para tener entornos más consolidados pero que reconozcan las nuevas dinámicas. En cuanto a las viviendas de tipo Coliving, es pertinente que el mercado asimile estas iniciativas, así como el gobierno, pues pueden ser ellos quienes dispongan los terrenos necesarios para el desarrollo de este tipo de proyectos, así mismo, para el desarrollo de viviendas con espacios compartidos se necesitan tener todos los servicios a proximidad, por lo que estos proyectos ayudan a crear entornos urbanos más compactos y comunidades integradas, fortalecidas y resilientes.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

Arup.com. (2018). Drivers of Change. [En línea] Desde: <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/drivers-of-change>

Cañigual, A. (2016). Ciudades Colaborativas, Ciudades Más Humanas. Barcelona: Gabinete de prensa y comunicación de la Diputación de Barcelona.

Davidson, N. M. (2015). The sharing economy as an urban phenomenon. *Yale Law & Policy Review*, 34(2), 216–279. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Gorenflo, N., & Eskandari-Qajar, Y. (2015). Políticas para ciudades colaborativas (R.Smith, ed.). Shareable.

Isabel, D., & Toro, D. (n.d.). La Nueva Economía como herramienta frente al cambio climático en las ciudades.

Shareable. (2018). Sharing Cities - Activating the Urban Commons (Shareable, Ed.). <https://doi.org/978-0-9992440-1-2>

# ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA SIMPLIFICADO DEL CONCRETO ADICIONADO CON ÓXIDO NANOESTRUCTURADO DE SÍLICE RESULTANTE DE LA COMBUSTIÓN Y GASIFICACIÓN DE BIOMASA DE CASCARILLA DE ARROZ

Daniela Laverde Sibaja, daniela.laverde@upb.edu.co  
Víctor Alfonso Nieto Montes, victor.nietom@upb.edu.co  
Carlos Mejía Pérez, carlos.mejiap@upb.edu.co  
Daniel Eduardo Bula Ricardo, daniel.bular@upb.edu.co  
Yeisson Andres Castaño Quintero, yeisson.castano@upb.edu.co  
Jhon Byron Guerra Lobo, jhon.guerra@upb.edu.co  
Docente Gloria Esther Urrea Ceferino, gloria.urrea@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Civil, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El proyecto evaluación de las propiedades mecánicas de compuestos elaborados con óxidos nanoestructurados, desconocía el análisis de ciclo de vida en la producción de éstos. El objetivo de este proyecto fue evaluar los factores de emisión de CO<sub>2</sub> en la producción de un concreto tipo portland, sustituyendo parcialmente cemento en seco, por Biochar ultrafino resultante de la combustión de biomasa en cascarilla de arroz. Este proyecto analizó los factores de emisión del CO<sub>2</sub> de cada material, como fue el cemento, el agregado grueso, el agregado fino y el Biochar de la cascara de arroz, para finalmente realizar la sumatoria de emisiones de CO<sub>2</sub>, teniendo en cuenta el cálculo emisiones del transporte utilizado y la distancia recorrida. El análisis de los resultados arrojó que para el biochar tipo a y tipo b las emisiones de CO<sub>2</sub> son en iguales proporciones, no obstante, en el análisis de variaciones de resistencia se mostró atípico con respecto a la muestra patrón.

Finalmente, se observó una disminución del CO<sub>2</sub> incluyendo solo el factor de los materiales, sin embargo, la emisión ocasionada por el transporte para la implementación del biochar aumento por lo que se recomienda un estudio de pre-factibilidad para la implementación de este nuevo material.

Palabras clave: óxidos nanoestructurados, factores de emisión de CO<sub>2</sub>,

## 1. INTRODUCCIÓN:

El departamento de Córdoba tiene un nivel de influencia en la producción por el

uso adecuado de su terreno el cual el arroz se cultiva en zonas llanas donde se cosecharon 111.687 toneladas en el año 2016 y 142.940 en el 2017 y también en los departamentos como Meta, Casanare, Tolima, Huila, Arauca, Bolívar entre otros (DANE & FEDEARROZ, 2018).

Se han realizado estudios en el departamento de Córdoba evaluando las propiedades mecánicas de concreto adicionado con óxido nanoestructurado de sílice resultante de la combustión y gasificación de biomasa de cascarilla de arroz”, en el cual se sustituyó parcialmente el cemento por Biochar de cascara de arroz, producido en la universidad Pontificia Bolivariana. En total fueron dos tipos de biochar aplicados al concreto y fueron comparados (Argel & Ballesteros, 2018). Sin embargo, el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> debe realizarse con miras a conocerse si cumple con los requisitos actuales de producción circular y sostenibilidad.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Se estima que se libera una tonelada de CO<sub>2</sub> por cada tonelada de cemento producido, además este material es producido a partir de materia prima de origen no renovable. Para mitigar el impacto ambiental de esta industria, desde hace más de 20 años se han liderado diversas investigaciones para obtener adiciones minerales como el silicio proveniente de residuos

agroindustriales, como la cascarilla de arroz.

Mediante el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> se verifica el cumplimiento con los requisitos actuales de producción circular y sostenibilidad.

### 3. OBJETIVOS.

Evaluar la emisión de CO<sub>2</sub> en concreto tipo portland, sustituido parcialmente cemento en seco, por Biochar ultrafina resultante de la combustión de biomasa en cascarilla de arroz.

### 4. REFERENTE TEORICO.

#### FACTOR DE EMISIÓN

La fuente de consulta recomendada para factores de emisión con base en procesos, es el documento AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors (US-EPA, 1995a) el cual contiene los factores de emisión determinados en Estados Unidos y donde se encuentran establecidas una gran cantidad de actividades. Sin embargo, cuando se cuenten con factores de emisión locales, debidamente aprobados por la autoridad ambiental, se utilizarán en reemplazo de los factores de emisión del documento AP-42.

En la caracterización del biochar requerimos utilizar el RH del C, el cual es un dato muy importante que utilizamos para calcular el CO<sub>2</sub> que absorbe la planta de arroz en su proceso de crecimiento, este CO<sub>2</sub> lo podemos calcular a través de la siguiente formula:

$$1\text{kgcascarilla} * (0.3513\text{KgC/kgcascarilla}) * (1 / (0.2727(\text{kgCO}_2/\text{kgC})))$$

En cualquier caso, la biomasa puede considerarse una forma de energía almacenada en las plantas, ya que estas son capaces de asimilar en CO<sub>2</sub> que se encuentra suspendido en la atmosfera de tal forma que deba ser transformado a través del proceso de fotosíntesis, de manera que la tala indiscriminada como sostenible de árboles conlleva a poca absorción de este gas que a su vez se considera negativo (Imartec, 2014).

### 5. METODOLOGIA.

Este proyecto se estructura mediante los método exploratorio y descriptivo, ya que se pretende como primer punto determinar las emisiones de CO<sub>2</sub> ocasionados por la producción de concreto que en su composición se encuentra sustituido un porcentaje de cemento por Biochar resultantes del proceso de gasificación de la cascarilla de arroz, obteniendo un panorama superficial de las características físicas y mecánicas del concreto. Por segundo punto se establecen las características mecánicas del concreto, de tal manera que se puedan analizar los datos, comportamiento y variaciones que pueda presentar el concreto en cuanto a resistencia y durabilidad.

Etapa I: Análisis del inventario del ciclo de vida.

Se realiza una descripción de localización, extracción y producción de cada material, analizando sus ciclos de vida.

Etapa II: Caracterización de cemento, agregados finos y grueso, Biochar.

### 6. RESULTADOS.

**Tabla 1. Total, de CO<sub>2</sub> producido por los cilindros**

Cantidad	Cantidades de CO <sub>2</sub> de materiales en kg	CO <sub>2</sub> producidos por materiales utilizados en cilindros	CO <sub>2</sub> producidos por materiales utilizados en cilindros	Total CO <sub>2</sub> patron
Cemento (kg)	2.242	0.9440	2.1164	2.1710
Agregado grueso (kg)	6.999	0.0070	0.0490	
Agregado fino (kg)	4.666	0.0011	0.0051	
Agua lt	1.230	0.0003	0.0004	

**Tabla 2. Estimación de CO<sub>2</sub> emitido por transporte**

MATERIALES	TIPO DE VOLQUETA	DISTANCIA DEL TRANSPORTE (km)	CANTIDAD DE CO <sub>2</sub> PRODUCIDA POR LA VOLQUETA (kg CO <sub>2</sub> /kg km)	CO <sub>2</sub> TOTAL PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE (kg CO <sub>2</sub> /kg km)	CO <sub>2</sub> con relación al transporte	CO <sub>2</sub> del transporte sin Biochar	CO <sub>2</sub> aumentado
CEMENTO	23 TON	115	51	5865	6715.6	6528	187.6
AGREGADO GRUESO	23 TON	6.5	51	331.5			
AGREGADO FINO	23 TON	6.5	51	331.5			
AGUA	1 TON	0		0			
BIOCHAR	1 TON	0.7	298	187.6			

De lo anterior se puede deducir que, para la elaboración del concreto con el elemento Biochar existe un aumento en la emisión de CO<sub>2</sub>; debido a que, constituye el transporte de un cuarto elemento aparte del cemento, la arena y la grava; en este caso se evidencia

que para el concreto tradicional se tiene emisión de 6528 kg-CO<sub>2</sub>/Kg-km y para el concreto con adición de Biochar una emisión de CO<sub>2</sub> del 6715.6 kg-CO<sub>2</sub>/Kg-km, reflejando de esta manera un aumento total de 187.6 kg-CO<sub>2</sub>/Kg-km.

Se debe tener en cuenta que al momento de crear un proceso de combustión en la cascarilla de arroz el CO<sub>2</sub> liberado se le asigna un valor negativo debido a que es capturado para una posible obtención de energía, así mismo el Biochar debe absorber ese mismo CO liberado por la cascarilla de arroz al cual se le asigna un valor positivo observándose una diferencia debido a la fracción X que es el Carbono retenido en el Biochar inicial y no es liberado al momento de la combustión.

Al momento de calcular el CO<sub>2</sub> (ver Tabla 3) liberado neto se debe llegar a valores negativo o en su defecto a valores cero (0), ya que se libera lo que en su momento se encontraba capturado generando un ciclo de neutralidad, siendo este proceso amigable con el medio ambiente.

**Tabla 3. Cálculo de CO<sub>2</sub> del Biochar**

calculo de CO <sub>2</sub> del Biochar A	
C	0.3513
#mol C	12.011
#mol CO <sub>2</sub>	44
#kmol C	0.029248189
#kmol CO <sub>2</sub>	0.029248189
x=Fraccion retenida C en biochar	0.001415525
Kg CO <sub>2</sub> -1Kg Cascarill	-1.286920323
Kg CO <sub>2</sub> - Liberado por biochar	1.28173482
Liberado neto	-0.005185503

Fuente: Elaboración propia.

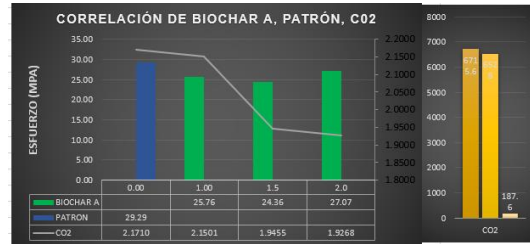
**Tabla 4. Resistencia Biochar tipo A vs CO<sub>2</sub>**

Biochar tipo A			
Muestras			
	BIOCHAR A	PATRON	CO <sub>2</sub>
0.0		29.29	2.1710
1.0	25.76		2.1501
1.5	24.36		1.9455
2.0	27.07		1.9268

Fuente: Tomado Argel, H., & Ballesteros, D. (2018). Evaluación mecánica de concreto adicionado con oxido nanoestructurado de sílice resultante de la combustión y gasificación de biomasa de cascarilla de

arroz. Universidad Pontificia Bolivariana. Montería – Colombia.

**Gráfico 1. Correlación de Biochar A, patrón y CO<sub>2</sub>**



Fuente: Tomado Argel, H., & Ballesteros, D. (2018). Evaluación mecánica de concreto adicionado con oxido nanoestructurado de sílice resultante de la combustión y gasificación de biomasa de cascarilla de arroz. Universidad Pontificia Bolivariana. Montería – Colombia.

## 7. CONCLUSIONES

Según el análisis de resultados, la emisión de CO<sub>2</sub> cuando es evaluado por el tipo el material se teniendo en cuenta la etapa de cálculo para cada material es menor que para una elaboración de un concreto convencional, pero si se tiene en cuenta la etapa de transporte se presenta un aumento en la emisión de dióxido de carbono con respecto a la muestra patrón.

La estimación y comparación de varias muestras con diferentes dosificaciones de biochar determinó que la emisión de dióxido disminuye a medida que dichas dosificaciones aumentan, calculo en el que no tiene en cuenta el transporte.

La comparación de dos tipos de biochar arrojó una variación atípica en cuanto a la resistencia del concreto para los 28 días, tomando como referente la muestra patrón.

Se recomienda purificar la cascara de arroz previamente al proceso de combustión debido a que se encontró material orgánico no perteneciente a la cascara de arroz, lo que altera los resultados de la emisión del dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>.

Con el objetivo de obtener mejores comparaciones del biochar tipo A y B, se recomienda realizar las muestras con adiciones de la dosis con mayores porcentajes.

## **8. BIBLIOGRAFIA.**

Biomasa Neutra en: <https://www.imartec.es/es-realmente-la-biomasa-neutra-en-emisiones-de-carbono/>; consultada en octubre de 2019.

Argel, H., & Ballesteros, D. (2018). Evaluación mecánica de concreto adicionado con oxido nanoestructurado de sílice resultante de la combustión y gasificación de biomasa de cascarilla de arroz. Universidad Pontificia Bolivariana. Montería – Colombia.



# DIAGNOSTICO TÉCNICO GENERAL Y DETALLADO (HIDRÁULICO), DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE PUERTO ESCONDIDO DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO (RED DE DISTRIBUCIÓN)”

Weyner Ricardo García Estupiñan, weyner.garciae@upb.edu.co

Pedro Nel Díaz Montes, pedro.diazm@upb.edu.co

Maira Alejandra Pestana Flórez maira.pestana@upb.edu.co

Daniela Martínez Vargas, daniela.martinezvar@upb.edu.co

Docente Manuel Alejandro Grimaldos Mojica, manuel.grimaldos@upb.edu.co

Programa de Ingeniería Civil, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Teniendo como premisa que el abastecimiento de agua potable es un derecho fundamental para la sociedad, para este trabajo se estudió el sistema de acueducto del municipio de Puerto Escondido, Córdoba. En este la prestación del servicio de acueducto la hace la empresa COOPSERPUES, que actualmente no está brindando un servicio que cuente con los parámetros mínimos para que supla oportunamente las necesidades de agua potable de la población, siendo esto evidente con el gran racionamiento y sectorización que se realiza.

Este trabajo se enfoca especialmente en el análisis de la red de distribución del sistema de acueducto de Puerto Escondido. Con tal propósito se desarrolló una metodología para modelación hidráulica de la red en condiciones actuales, utilizando el programa Epanet 2.0, software de libre uso publicado por US – EPA. Con base en los resultados de esta modelación se hacen evidentes las fallas en la red de distribución (presiones, velocidades, caudales, pérdidas), para lo cual se plantean alternativas de solución a los problemas mediante un rediseño a la simulación hidráulica en condiciones actuales de la red, hasta que seta cumpla con los requerimientos mínimos establecidos en la norma R.A.S. y la simulación en el software sea exitosa.

A partir de las alternativas generadas se realizó un análisis de viabilidad económica, técnica, ambiental y social, para así tener

claridad con cuál de ellas abordar la problemática dependiendo de estos factores.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Se considera que el suministro de agua potable hace parte de los derechos humanos, de acuerdo con la resolución 64/292 del 28 de julio de 2010 en el cual se reconoce “la importancia de disponer de agua potable y saneamiento en condiciones equitativas como componente esencial del disfrute de todos los derechos humanos”, (Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010, 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento) sin embargo en la actualidad solo un porcentaje de las cabeceras municipales de Colombia se encuentran abastecidas de este recurso.

A partir de esta información y teniendo en cuenta las condiciones de abastecimiento del Municipio de Puerto Escondido, Córdoba, surge la necesidad de realizar un estudio del estado actual de sus redes de abastecimiento de agua y determinar cuáles son las alternativas que permitan la optimización del sistema de acueducto y con ello disponer del servicio de agua potable para la totalidad del municipio de manera continua, bajo los parámetros de calidad del agua mínimos establecidos. Puerto Escondido se encuentra ubicado al noroccidente del departamento de Córdoba, enclavado en la costa caribeña, entre el golfo de Urabá y el golfo de Morrosquillo como se muestra en la figura 1, inicialmente el municipio era abastecido en su totalidad por una presa que se construyó junto con el acueducto, sin embargo, con el tiempo

el servicio de abastecimiento de agua potable prestado por la entidad COOPSERPUES empezó a ser cada vez menos eficiente, teniendo como razón que el volumen de agua embalsada no era suficiente para la demanda diaria de consumo de la población, a partir de esto se han generado diferentes alternativas como la conexión de la red al mega – acueducto llamado el costanero, pero aun el servicio prestado es deficiente.

A partir de la información de las condiciones del suministro de agua potable prestado en el municipio, se prevé hacer el diagnóstico técnico de la situación actual del sistema de acueducto con el fin de establecer las alternativas que permitan mejorar el abastecimiento, partiendo de estas alternativas se realizara un análisis más profundo de las dos que se consideren más viables de acuerdo con los estudios realizados.

Para cumplir con el objetivo previsto se plantea realizar el análisis de los caudales mínimos requeridos de acuerdo a la demanda de la población de municipio, versus los caudales reales suministrados actualmente por el sistema de acueducto de Puerto Escondido, con base en esta información y el diagnóstico de las redes existentes (fuentes de abastecimiento, plantas de potabilización, redes instaladas, conexiones erradas y fraudulentas, etc.) se generara la evaluación técnica económica de las alternativas propuestas para determinar cuál de ellas es la más favorable para el municipio.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

El trabajo consta del análisis del estado del acueducto del corregimiento de Broqueles del municipio de Moñitos Córdoba. Donde la población subsiste principalmente de la agricultura, la ganadería y la pesca. El cultivo de plátano, coco, ñame, yuca entre otros son los fuertes de la agricultura, llevando a cabo procesos de tecnificación media, por tanto, es indispensable el suministro de agua.

Por otro lado, se evidencia que para usos domésticos se proporciona un gua que

notablemente no cumple con las condiciones establecidas por el R.A.S 2000, usuarios afirman que el agua en muchas ocasiones se percibe muy turbia y con muchas partículas, además de que la frecuencia de bombeo es intermitente y en épocas de verano la empresa encargada del servicio de acueducto se ve en la obligación de racionar aún más el caudal distribuido. El problema que se ha evidenciado en el funcionamiento del sistema de acueducto del corregimiento de Broqueles, Córdoba ha sido el principal motivo para la realización de este estudio. A lo largo de los años el servicio prestado ha generado muchas inconformidades por parte de los usuarios, lo cual colabora a afirmar que el mayor problema detectado es la poca constancia del servicio, consecuencia en gran parte por la disminución de la cantidad de agua ocasionada por los incrementos de temperatura en épocas de verano.

## **3. OBJETIVOS.**

Objetivo general: Determinar la factibilidad para la optimización de la red de distribución del sistema de acueducto del Municipio de Puerto Escondido, con base en el diagnóstico técnico general del sistema de acueducto y del diagnóstico detallado (hidráulico), del suministro actual de agua potable y la evaluación técnica - económica de alternativas planteadas que permitan mejorar las condiciones de suministro existente y satisfacer el déficit actual.

Objetivos Específicos:

- Determinar la demanda actual y futura del municipio.
- Evaluar las condiciones del suministro actual de agua potable (fuentes, redes, caudal y calidad de servicio), generando un diagnóstico técnico del sistema de acueducto.
- Realizar una modelación hidráulica (red de distribución) del sistema de acueducto en sus condiciones actuales en Epanet 2.0.
- Generar un diagnóstico detallado (hidráulico), basándose en los resultados de la modelación

hidráulica de la red de distribución del sistema de acueducto.

- Generar alternativas para el abastecimiento de agua potable del municipio, que permitan solucionar el déficit actual.
- Comparar técnica y económicamente las alternativas para la optimización del sistema de acueducto de Puerto Escondido.

#### 4. REFERENTE TEORICO.

**Proyección de población:** En caso de que el diseño de un sistema de acueducto particular incluya un municipio o zona de éste, en la cual no sea posible realizar una proyección de demanda o de suscriptores, las dependencias encargadas de la planeación y comercialización de los proyectos de agua potable de la persona prestadora del servicio de acueducto o, en caso que éstas no existan, el consultor debe realizar la proyección y los ajustes de la población de acuerdo con lo señalado en literales B.2.4.3.1 a B.2.4.3.53.

**Censos de población:** “Deben recolectarse los datos demográficos de la población, en especial los censos de población del DANE y los censos disponibles de suscriptores de acueducto y otros servicios públicos de la localidad o localidades similares. Con base en los datos anteriores se establecerán los criterios y parámetros que determinen el crecimiento de la población”.<sup>1</sup>

**Nivel de complejidad:** Este nivel de complejidad se debe realizar con el fin de poder efectuar una clasificación para la población proyectada, aunque de acuerdo con la Resolución 0330 de 08 de junio de 2017 este concepto de nivel de complejidad para el diseño de las estructuras de un acueducto se eliminó por completo.

**Dotación neta:** “La dotación neta corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un suscriptor o de un habitante,

dependiendo de la forma de proyección de la demanda de agua, sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto”.<sup>2</sup>

**Dotación Neta máxima:** “De acuerdo con la Resolución 2320 de 2009 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la dotación bruta para el diseño de cada uno de los elementos que conforman un sistema de acueducto, indistintamente del nivel de complejidad”. Para calcularla se usa la siguiente ecuación.

#### Ecuación 1. Dotación bruta.

$$d_{bruta} = d_{neta} + \%p$$

Fuente: Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio. Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico Ras. Título B.<sup>3</sup>

$$\%p \rightarrow \text{pérdidas máximas admisibles.}$$

Nota: Estas pérdidas no deben ser superiores al 25%.

**Caudal medio diario:** “El caudal medio diario, Qmd, es el caudal calculado para la población proyectada, teniendo en cuenta la dotación bruta asignada. Corresponde al promedio de los consumos diarios en un período de un año y puede calcularse mediante la siguiente ecuación”.

#### Ecuación 2. Caudal medio diario.

$$Q_{md} = p * d_{bruta} / 365$$

Fuente: Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio. Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico Ras. Título B. 10.<sup>4</sup>

**Caudal máximo diario:** “El caudal máximo diario, QMD, corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas a lo largo de un período de un año. Se calcula multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente de consumo máximo diario, k1, como se indica en la siguiente ecuación”.

#### Ecuación 3. Caudal Máximo diario.

$$Q_{MD} = Q_{md} * k_1$$

Fuente: Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio. Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico Ras. Título B.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Título A, REGLAMENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS.

<sup>2</sup> Resolución 0330 de 2017 Ministerio de vivienda ciudad y territorio MVCT. Artículo 43. Dotación neta máxima.

<sup>3</sup> Resolución 0330 de 2017 Ministerio de vivienda ciudad y territorio MVCT Artículo 44. Dotación bruta.

<sup>4</sup> Resolución 0330 de 2017 Ministerio de vivienda ciudad y territorio MVCT Artículo 47. Caudales de diseño. TITULO B RAS 2.8.2.1 Caudal medio diario.

<sup>5</sup> Título B, REGLAMENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS. 2.8.2.2 Caudal máximo diario.

## Caudal máximo horario.

“El caudal máximo horario (QMH), corresponde al consumo máximo registrado durante una hora en un período de un año sin tener en cuenta el caudal de incendio. Se calcula como el caudal máximo diario multiplicado por el coeficiente de consumo máximo horario ( $k_2$ ), según la siguiente ecuación”

### Ecuación 4. Caudal máximo horario

$$QMH = QMD * k_2$$

Fuente: Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio. Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico Ras. Título B. <sup>6</sup>

### Periodo de diseño.

“El período de diseño debe fijar tanto las condiciones básicas del proyecto, como la capacidad de la obra para atender la demanda futura. El período de diseño también depende de la curva de demanda y de la programación de las inversiones, así como de la factibilidad de ampliación, de la tasa de crecimiento de la población y de la tasa de crecimiento del comercio y la industria”. <sup>7</sup>

Asignación de periodo de diseño de acuerdo al nivel de complejidad. NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	PERIODO DE DISEÑO
BAJO, MEDIO Y MEDIO ALTO	25 AÑOS
ALTO	30 AÑOS

## 5. METODOLOGIA.

La investigación que se llevará a cabo primeramente partirá teniendo un enfoque descriptivo, en la cual se definirán las características del acueducto que actualmente ofrece servicio al corregimiento de broqueles del municipio de Moñitos Córdoba, con la finalidad de establecer las causas por la cuales el servicio está siendo deficiente.

También se analizará desde el punto de vista cuantitativo, puesto que tendrá que llevar a cabo comprobaciones de los controles los

cuales se consideran que afectan directamente al desempeño y calidad del sistema de acueducto; luego se generará un informe conciso las falencias identificadas y se procederá a hacer la modelación correspondiente del sistema de acueducto, optimizando los factores que han influido en que su servicio deficiente.

Para lograr elaborar el diagnóstico del acueducto estudiado, dividiremos la ejecución en las siguientes fases:

### Fase 1.

Ejecutar una visita técnica al corregimiento de broqueles y dar una descripción de la zona de estudio, compilando información sobre su climatología, demanda, topografía, recursos hídricos y características socioeconómicas de la población.

1.1- Recolección de la información para el estudio de la demanda:

- Análisis de los censos de población.
- Obtención de las tasas de crecimiento.
- Proyección de la población.
- Obtención del caudal máximo diario.
- Obtención del caudal máximo horario.
- Coeficiente de consumo máximo diario -  $k_1$ .
- Obtención del caudal de diseño.

1.2- Estudio de las estructuras de captación y conducción para el acueducto con el caudal de diseño, con la finalidad de generar un informe en el cual se plasme el estado actual de dichas estructuras, para así ir verificando donde hayan falencias del sistema de acueducto y examinar posibles fuentes alternas de abastecimiento aledañas.

### Fase 2.

Efectuar la optimización del sistema por medio de un software de comprobación de diseño (EPANET) y con los resultados del estudio simular los aspectos fundamentales dentro del modelo de la red y así poder detectar las falencias o llegar a conclusiones más acertadas, de esta manera se pueden llegar

<sup>6</sup> Título B. REGLAMENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS. 2.8.2.3 Caudal máximo horario.  
<sup>7</sup> Resolución Numero 0330 – 2017. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Artículo 40. Período de diseño. Para todos los componentes de los

sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, se adopta como período de diseño 25 años.

generar mejores condiciones en el funcionamiento del acueducto.

### Fase 3.

Con base en los resultados conseguidos se realizará las respectivas modificaciones y recomendaciones al sistema de acueducto actual que serán entregadas a la empresa AGUAS DE CORDOBA.SA que es la mayor interesada en el rediseño del acueducto de broqueles córdoba y se entregaría un documento a los verificadores de que la modelación cumpla con los estándares de diseño establecidos por el R.A.S.

## 6. RESULTADOS.

### OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE PUERTOESCONDIDO

Basados en los resultados y análisis realizados en el diagnóstico técnico e hidráulico del municipio de Puerto Escondido, se propondrán alternativas que solucionen los problemas evidenciados en la red de distribución del sistema de acueducto.

Las alternativas de solución surgieron como rediseño de la simulación de la red de distribución en sus condiciones actuales, donde se modificaron características en la red como: diámetros de tuberías, fuentes de abastecimiento, cotas claves, adición de válvulas, entre otras.

Todo lo anterior buscando que la simulación en el software se exitosa, avalando de que la red funcionaria con los ajustes realizados en la optimización.

### ALTERNATIVA DE OPTIMIZACIÓN N°1

La alternativa 1 es la más económica, se trata de unas modificaciones en la red de distribución hasta que las condiciones de presiones, caudales y velocidades sean óptimas.

Entre las modificaciones realizadas tenemos:

- **Cambios de Diámetros**

Uno de los problemas a solucionar en la red es la presencia de presiones negativas, presiones por debajo de 10 m.c.a. y en algunos puntos presiones por encima del límite máximo admisible (60 m.c.a).

Para cumplir con nuestro objetivo fue necesario aumentar el diámetro de algunos tramos de la red madre de distribución, de la siguiente manera:

□ Se reemplazaron los siguientes tramos de tuberías de 4" a 6" y de 2" a 3".

Tubería T63; Tubería T60; Tubería T56; Tubería T58; Tubería T54; Tubería T52; Tubería T101; Tubería T105; Tubería T106; Tubería T104; Tubería T103; Tubería T102; Tubería T168; Tubería T169; Tubería T175; Tubería T174; Tubería T172; Tubería T173; Tubería T187; Tubería T176; Tubería T170; Tubería T171; Tubería T188; Tubería T189 Tubería T190; Tubería T192; Tubería T194; Tubería T198; Tubería T200; Tubería T202 Tubería T273; Tubería 319; Tubería 321; Tubería T62; Tubería T61; Tubería T53.

En total fueron cambiados **2369 metros** de tubería de 4" por tubería en PVC de 6", lo cual contribuyo a que las presiones aumentaran a lo largo de la red, corrigiendo algunas de las presiones negativas, pero aún seguían por debajo de la presión mínima (10 m.c.a.). Por lo que se procedió a aumentar algunos tramos de tuberías en el último sector de la red de 2" hasta 3", los tramos modificados fueron los siguientes:

Tubería T5; Tubería T6; Tubería T7; Tubería T8; Tubería T9.

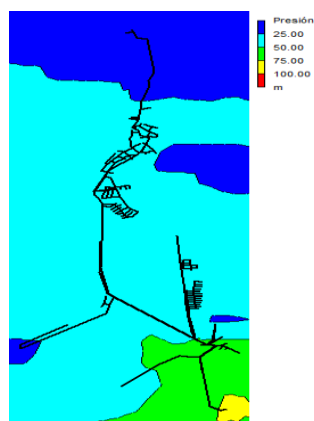
Totalizando **959,33 metros** lineales de tubería de 2" reemplazados por tubería de 3".

- **Soluciones para Presiones (>60 m.c.a.)**

Además, a los puntos donde las presiones excedían el límite máximo (60 m.c.a), se realizó la optimización mediante unaválvula reductora de presión, la cual fue instalada en la salida de la bomba de impulsión de agua potable del embalse hasta el tanque de Montevideo, dando excelentes resultados.

Otra de las modificaciones realizadas fue la de profundizar la cota clave de la conexión 5 de 27.687 m.s.n.m hasta 27.00 m.s.n.m, para que así las presiones en los puntos de adelante cumplieran con los parámetros establecidos en el RAS.

**Esquema de contorno de las presiones en la red en hora de máximo consumo**



**ALTERNATIVA DE OPTIMIZACIÓN No.02 Características del Tanque Elevado.**

Resultados de la Simulación Hidráulica del Modelo Optimizado 13.2.2.1. Presiones y Caudales. Al analizar el diagnóstico hidráulico realizado, se notó que los problemas presentados en la red de distribución se presentaban en horas de máximo consumo, principalmente el tema de las presiones negativas, nuestra segunda alternativa para la optimización de la red de distribución del acueducto de Puerto Escondido es la construcción de un tanque elevado en el cerro Montevideo, sabiéndose que el tanque

existente es tipo superficial con una capacidad de almacenamiento máxima de 141 m<sup>3</sup>.

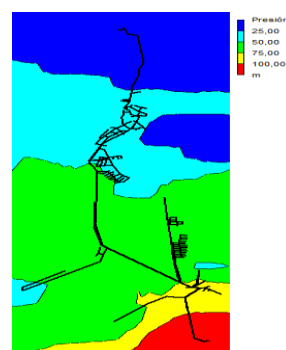
Inicialmente se sabe que la cota del fondo del tanque superficial existente es de 63 m.s.n.m, sabiendo esto se propuso construir un tanque donde la cota del fondo de este es de 83 m.s.n.m, es decir, se necesitaba una estructura en concreto reforzado de 20 metros de altura. Se aumentó un poco la capacidad que tendrá este tanque puesto que otro problema evidenciado era la falta de caudal en algunos puntos específicos puesto el caudal que demandaba el tanque superficial no era suficiente, diseñando el tanque elevado con una capacidad de 250 m<sup>3</sup>, de forma cilíndrica y sus dimensiones son las siguientes:

- Diámetro: 8.00 m
- Altura: 5.00 m

Al realizar la modelación y ver que la simulación fue exitosa se obtuvieron los siguientes resultados:

Del informe generado por el software Epanet 2.0 se tienen lo siguiente en horas de máximo consumo donde anteriormente la red de distribución colapsaba en el tema de las presiones negativas.

**Esquema de contorno de las presiones en la red en hora de máximo consumo (05:00 Am)**



**7. CONCLUSIONES.**

Del estado actual del acueducto del municipio de Puerto Escondido, departamento de Córdoba, se puede concluir que tiene muchas

falencias como lo son el mal estado de las estructuras, poco mantenimiento de equipos de bombeo, es decir, desde el momento que el agua es captada hasta la distribución. En nuestro caso podemos hablarles con más validez sobre la red de distribución ya que en esta se enfocó nuestro trabajo de grado, donde notamos un deterioro avanzado en el estado de las tuberías de la red de distribución, un racionamiento del servicio, ocasionado por la falta de agua y las malas condiciones para hacer llegar el agua con continuidad de 24 horas a toda la población.

Por todo lo mencionado se generaron 2 alternativas de solución donde la primera que se trata de optimizar 959.33 m de tubería de 2" a 3" y 2369 m de tubería de 4" a 6", es más económica que la segunda, pero desde el punto de vista técnico la construcción de un tanque elevado de 250 m<sup>3</sup> (Optimización N° 2), no solo contribuiría a mejorar el déficit actual si no también ayudaría en el futuro no se presenten más problemas de presión es por debajo de lo que la norma (R.A.S.) exige.

Aunque la alternativa de Optimización N° 1, es una solución más acertada a corto plazo y necesitaría menos del factor económico, por esto en caso de no contar con el monto necesario para la construcción del tanque elevado, la alternativa N° 1 sería lo más recomendable para mejorar las condiciones del suministro de agua potable en la red de distribución del municipio de Puerto Escondido, Córdoba.

Como recomendaciones también sería darles la merecida importancia a los parámetros de diseño y construcción de un sistema de acueductos impuestos por la norma RAS, ya que de esto dependerá mucho que el funcionamiento de este sea excelente y duradero. Ya que con solo analizar la red de distribución pudimos notar como se obvian aspectos importantes, los cuales al sumarlo generan que la red no tenga el funcionamiento esperado y el servicio ofrecido sea deficiente.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

1. *Título A, REGLAMENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS.*
2. *Resolución 0330 de 2017 Ministerio de vivienda ciudad y territorio MVCT. Artículo 43. Dotación neta máxima.*
3. *Resolución 0330 de 2017 Ministerio de vivienda ciudad y territorio MVCT Artículo 44. Dotación bruta.*
4. *Resolución 0330 de 2017 Ministerio de vivienda ciudad y territorio MVCT Artículo 47. Caudales de diseño. TITULO B RAS 2.8.2.1 Caudal medio diario.*
5. *Título B, REGLAMENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS. 2.8.2.2 Caudal máximo diario.*
6. *Título B, REGLAMENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS. 2.8.2.3 Caudal máximo horario.*
7. *Resolución Numero 0330 – 2017. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Artículo 40. Período de diseño. Para todos los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, se adopta como período de diseño 25 años.*
8. *López Cualla, Ricardo Alfredo. Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados. Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2003.*
9. *Contrato de obra No. 067-2017, Elaboración del Catastro de Redes en los municipios de Buenavista, los Córdoba, Cotorra y Puerto escondido y Actualización del Catastro de Redes de los municipios de San Pelayo y Valencia, departamento de Córdoba. Contratante: Plan departamental de Aguas de Córdoba*
10. *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico R.A.S. 2000. Sección II, Título B, Sistemas de Acueducto. Bogotá, noviembre de 2000.*
11. *CHOW, Ven Te. Hidráulica de canales abiertos. Editorial Mc Graw Gil.*

12. Arboleda Taviño, A.F. y Ruiz Corredor B.A. *Diagnostico y mejoramiento del sistema de acueducto del municipio de Mesitas Del Colegio, Cundinamarca. Universidad Católica De Colombia, Bogotá.*
13. Cruz Lasso, O.I. *Estudio de caso para la optimización del sistema de acueducto del municipio de Paipa departamento de Boyacá y búsqueda de fuentes alternativas para el abastecimiento de agua. Universidad Libre, Bogotá D.C.*
14. Berajano Salazar, E. *Diagnóstico del acueducto de Santa Cruz y propuestas de mejora. Universidad de Costa Rica.*
15. DANE. (2017). *Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co).*
16. *Resolución Numero 0330 – 2017. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.*
17. *Manual de Agua No Contabilizada, Municipios Menores y Zonas Rurales. Unicef Segunda Edición (2002).*
18. *Manual de Usuario Epanet 2. United States, Environmental Protection Agency (EPA). Versión 2.0 vE. Traducción: Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos – Universidad Politécnica de Valencia.*
19. *Catastro de Redes: Municipios Menores, Zonas Rurales y Áreas Urbanas Especificas. Obando G, Duban A, Carrasco M, Willian (textos y desarrollo metodológico). Bogotá D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008.*
20. *13. Ejercicios Prácticos en Epanet: Ejercicios básicos de mecánica de fluidos e hidráulica aplicados a través del software de distribución gratuita Epanet 2.0. Universidad Piloto de Colombia, Juan Sebastián.*



## ECOBANK UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Briyith Vanessa Contreras Pérez, briyith.contreras@upb.edu.co

Aylin Arrieta Urzola, aylin.arrieta@upb.edu.co

María Camila Sallego Orozco, aylin.arrieta@upb.edu.co

Docente Carlos Alberto Wilches Bonilla, carlos.wilches@upb.edu.co

Docente Luis Martínez García, luis.martinezg@upb.edu.co

Programas: Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Ingeniería Civil, Seccional Montería

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Ecobank no es un banco como los demás. Es un banco ecológico que reinventa y transforma los residuos principalmente plásticos en oportunidades.

La materia prima de ECOBANK son residuos plásticos de un solo uso por ello en esta iniciativa empresarial tienen valor, así mismo se busca realizar la gestión adecuada de los residuos para que puedan ser transformados fácilmente, optimizando su aprovechamiento y disposición, no obstante la organización ECOBANK busca incentivar, motivar y sensibilizar a nuestros clientes promoviendo el desarrollo de una mayor conciencia ecológica resarcando los daños en los ecosistemas.

Dependiendo de la cantidad de residuos llamados "ECO DEPÓSITOS" que reciclen e ingresen al banco se les ofrece a nuestros clientes un estímulo económico denominado "Moneda Social" la cual puede ser usada para obtener descuentos y beneficios en distintos lugares de la ciudad.

### PALABRAS CLAVE

Aprovechamiento, Gestión de Residuos, Reciclaje, Ecodepósitos.

### DATOS DEL PLAN DE NEGOCIO

#### NOMBRE DEL PROYECTO:

Ecobank

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO:

Ser una bolsa de dinero proveniente del reciclaje de los residuos allegados por los miembros de ECOBANK la cual será cargada en una plataforma digital y posteriormente será redimible en bonos de descuento en diferentes

almacenes de cadena a nivel nacional y transporte en la ciudad de Montería en empresas como Metrosinú y Monteriana Móvil aportando así al desarrollo de políticas de consumo responsable y producción de residuos especialmente plásticos de un solo uso y a la reducción de volumen de residuos a disponer y al aprovechamiento de los mismos en cumplimiento de la Política Nacional de Residuos Sólidos y Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS.

**ECONOMICO:** Servicios, transformación y aprovechamiento de Residuos Sólidos.

### ANÁLISIS DEL ENTORNO:

En el país se consumen 24 kilos de plástico por persona al año, "el 56 % es plástico de uso único" como pitillos, cubiertos, tapas de refresco o envases de jugo.

En Colombia un país de 45 millones de habitantes, se producen aproximadamente un millón de toneladas de plástico, de las cuales solo el 7% es reciclado (Diario Occidente-2019). En la ciudad de Montería no se tiene una cultura de separación en la fuente, la tasa de recuperación solo alcanza el 5%, y es realizada por recicladores organizados e informales, quienes recolectan directamente de los recipientes para basuras, lo que causa impactos negativos en su salud al estar en contacto con otros residuos que pueden ser peligrosos.

La población directamente beneficiada es la comunidad de Córdoba, con la cual se trabaja desde la Estrategia ECOBANK con acciones de educación ambiental e identificación de necesidades. La propuesta busca mediante incentivos, promover la participación y generar un cambio de comportamiento frente al manejo de los residuos sólidos plásticos, especialmente la separación en la fuente y los hábitos de consumo.

## ANÁLISIS DEL MERCADO:

Con la iniciativa ECOBANK y el eslogan “**Súmate al cambio Reciclar es Vida**” se pretende que los habitantes de la Ciudad de Montería y Departamento de Córdoba asimilen de manera adecuada la iniciativa de la segregación de residuos plásticos para posteriormente ser canjeables en transporte público, establecimientos comerciales, Gimnasios, Papelería y Librerías, Plataformas de Entretenimiento, Cines, Salones de Belleza y Barberías entre otros.

## MARCO LEGAL:

Norma	Aspectos	Influencia
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral	Nacional
Conpes 3874 de 2016	Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos	Nacional
Resolución 754 de 2014	Guía de Formulación de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	Nacional
Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR CVS	Línea de residuos sólidos	Departamento de Córdoba

## ASPECTO TÉCNICO:

ECOBANK busca ser una empresa prestadora de recolección y aprovechamiento de residuos principalmente plásticos de un solo uso, para posteriormente dales valor y así incentivar en los usuarios el espíritu del reciclaje y retribuir en ecopuntos por peso de

material allegado y aprovechado para de esta manera aportar al desarrollo sostenible a través del uso de la tecnología para el reciclaje y el medio ambiente.

El proceso de ECOBANK cuenta con cinco etapas:

- **Etapas 1 Segregación:** En esta etapa se emplearán Ecobots los cuales son máquinas encargadas de la segregación y almacenamiento temporal de los residuos a recolectar los cuales estarán ubicados en zonas de gran afluencia comercial y circulación de personas tales como centros comerciales y escenarios deportivos.
- **Etapas 2 Transporte:** Una vez la cantidad de residuos estén segregados se procede al almacenamiento temporal de los residuos para ser ingresados al ECOBANK.
- **Etapas 3 Recuperación del material transportado:** Teniendo en cuenta los focos generadores de residuos sólidos principalmente plásticos de un solo uso se procede a la cuantificación por usuarios y validación de la calidad del material segregado en los Ecobots para ser sometidos al tratamiento y aprovechamiento de los mismos.
- **Etapas 4 Reciclaje:** Una vez la cantidad de residuos estén recuperados se procede al aprovechamiento y optimización del mismo para a recirculación en el sistema económico diferentes sistemas productivos, economía circular y/o disposición final de producto no conforme.
- **Etapas 5 Ecobank:** Con el material aprovechado y el pesaje del mismo asociado al documento cédula de cada cliente de Ecobank se procede al cargue de los ecopuntos en la plataforma y en las tarjetas para posteriormente ser redimible en cada uno de los almacenes de cadena de los aliados comerciales.

Así mismo ECOBANK busca prestar los servicios de gestor de residuos sólidos, aprovechamiento y optimización de residuos y recursos, gestor de campañas de concienciación ambiental con entes ambientales de influencia local, departamental y nacional.

## ASPECTO ORGANIZACIONAL

ECOBANK funcionara de acuerdo al siguiente mapa de procesos.



## VIABILIDAD FINANCIERA

El proyecto en su mayoría produce un impacto ambiental positivo teniendo en cuenta que incentiva al reciclaje de plásticos de un solo uso, contribuyendo al cuidado del medio ambiente, sin embargo, se recomienda

implementar medidas para mitigar los impactos que se pueden producir por la operación de la máquina de recolección y el uso del vehículo transportador

CUADRO DE INVERSIONES		
NOMBRE DEL ACTIVO	COSTO HISTORICO	TIPO DEL ACTIVO
EQUIPO DE COMPUTO	20.000.000	equipo de computación y comunicación
OBRAS CIVILES	45.000.000	Terrenos
ADECUACIONES LOCATIVAS	14.000.000	Terrenos
CONECTIVIDAD	7.000.000	equipo de computación y comunicación
MAQUINARIA	5.000.000	Maquinaria y equipo
FLOTA DE TRANSPORTE	0	vehículo
PLATAFORMA DIGITAL	130.000.000	equipo de computación y comunicación
EQUIPOS DIGITALES	60.000.000	equipo de computación y comunicación
MUEBLES Y ENCERES	12.000.000	muebles y encerres
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>293.000.000</b>	

**DESCRIPCION DE PLAN DE  
MERCADEO Y PUESTA EN MARCHA:**

Gastos	mensual	1er Año	2do Año	3er Año	4año	5 año
Personal	\$ 15.200.000	\$ 182.400.000	\$ 32.400.000	\$ 34.992.000	\$ 37.791.360	\$ 40.814.669
Honorarios	\$ 6.900.000	\$ 82.800.000	\$ 12.960.000	\$ 12.996.800	\$ 15.116.544	\$ 16.325.868
Impuestos	\$ 1.120.000	\$ 13.440.000	\$ 12.096.000	\$ 13.547.520	\$ 15.173.222	\$ 16.994.009
Arriendo	\$ 6.000.000	\$ 72.000.000	\$ 74.880.000	\$ 77.875.200	\$ 80.990.208	\$ 84.229.816
Seguros	\$ 100.000	\$ 1.200.000	1.260.000	1.323.000	1.389.150	1.458.608
Servicios	\$ 1.800.000	\$ 21.600.000	\$ 18.134.180	\$ 18.678.205	\$ 19.238.552	\$ 19.815.708
Legales	\$ 440.000	\$ 5.280.000	\$ 2.487.529	\$ 2.786.032	\$ 3.120.356	\$ 3.494.799
Mantenimiento	\$ 500.000	\$ 6.000.000	\$ 6.180.000	\$ 6.365.400	\$ 6.556.362	\$ 6.753.053
rep locativas	\$ 200.000	\$ 2.400.000	\$ 2.520.000	\$ 2.646.000	\$ 2.778.300	\$ 2.917.215
otros gastos	\$ 240.000	\$ 2.880.000	\$ 3.072.000	\$ 3.278.400	\$ 3.500.400	\$ 3.739.308
Depreciación	\$ 4.783.333	\$ 57.400.000	\$ 13.200.000	\$ 13.200.000	\$ 13.200.000	\$ 13.200.000
	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total Gastos</b>	<b>\$ 37.283.333</b>	<b>\$ 447.400.000</b>	<b>\$ 179.189.709</b>	<b>\$ 187.688.557</b>	<b>\$ 198.854.454</b>	<b>\$ 209.743.053</b>

**RESPONSABILIDAD SOCIAL Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE:**

Una de las iniciativas de ECOBANK es el reciclaje con el aprovechamiento de residuos de ciertos envases, incentivando en los usuarios y clientes el cuidado del medio ambiente, así mismo se busca con las tapas de las botellas recolectadas ser proveedores para la fundación IMAT con la campaña "Reciclando por un Sueño" con la que busca recolectar fondos económicos para ayudar a niños de escasos recursos enfermos de cáncer. El proyecto además, tiene por objetivo garantizar la continuidad del tratamiento de los pacientes con diagnóstico de cáncer que ingresan a IMAT ONCOMÉDICA S.A. y contribuir al cuidado del medio ambiente a través de la recolección, almacenamiento y comercialización de residuos reciclables como botellas PET, tapas plásticas, papel, cartón, vidrio y chatarra con el fin de comercializarlos para la obtención de recursos económicos para realizar aportes al pago de los tratamientos de dichos pacientes.

**OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE LACTOSUERO FERMENTADO CON  
LACTOBACILLUS BULGARICUS Y STREPTOCOCCUS THERMOPHILLUS, SABORIZADA  
CON PULPA DE MARACUYÁ VARIEDAD AMARILLA (PASSIFLORA EDULIS SIMS F.  
FLAVICARPA DEG.)**

Luis Darío Coronado Pastrana, luis.coronadop@upb.edu.co  
Luis Alfonso Tenorio Quintero, luis.tenorioq@upb.edu.co  
Luis Fernando Rivero Pineda, Luis.rivero@upb.edu.co  
Edward Rendón Quintero, eduard.rendonq@upb.edu.co  
Docente Nayra Luz Alvarino Molina, nayra.alvarinom@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Agroindustrial, Seccional Montería

**RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:**

El lactosuero como subproducto de la elaboración de queso fresco, puede ser utilizado para obtener una bebida de alto valor nutritivo, mediante un proceso de fermentación con *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, saborizada con pulpa de maracuyá. Los resultados de este estudio indican que el tiempo de fermentación del lactosuero que mejores características sensoriales ofreció para elaborar la bebida fue el de 4,5 horas de fermentación, con lo cual se lograron los aromas y sabores de mayor aceptación entre los participantes en un panel no experto de 30 catadores. Sobresalen dentro de los resultados de la calidad de la bebida de mayor aceptación su contenido en proteínas de 3,31% y conformidad con los parámetros de microbiología, con lo que se demuestra que la obtención de este tipo de bebidas mediante un proceso no muy complejo, ofrecen una alternativa para agregación de valor al mayor subproducto en la industria quesera.

Palabras clave: lactosuero, fermentación, probióticos, bebidas nutritivas, subproducto de quesería.

**1. INTRODUCCIÓN:**

En la agroindustria lechera sobresale el lactosuero como subproducto aprovechable por su valioso contenido nutricional, el cual en diversas investigaciones ha demostrado tener un gran número de usos, concluyéndose que resulta más práctico transformarlo en un producto que verterlo como efluente, evitando así la contaminación ambiental en fuentes hídricas.

El lactosuero es un líquido de color verdoso amarillento, proveniente de la elaboración del queso durante la etapa de separación de la cuajada o fase micelar (Parra, 2009). En países industrializados el lactosuero se aprovecha en cantidades considerables para la elaboración de requesón, suplementos proteicos, sustitutos de leche en polvo y demás. No obstante, en países menos industrializados los anteriores productos a partir del suero de leche se traducen en altos gastos energéticos, siendo las bebidas lácteas fermentadas una opción más viable para pequeñas y medianas empresas, que mediante el crecimiento microorganismos probióticos, pueden lograr una transformación parcial del sustrato lácteo para lograr un producto con mejores características sensoriales y nutricionales (Forero, G. 2015) (Ramírez, J., Ulloa, P., Velázquez, M., Ulloa, J y Arce, F. 2011).

**2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

La producción mundial de lactosuero equivale a 190 millones de toneladas cada año. El 94% de éste proviene de la elaboración de queso y el 6% restante de la obtención de caseína con una tasa aproximada de crecimiento anual de producción del 2%. En países desarrollados cerca del 70% del lactosuero es industrializado, principalmente en forma de polvo y el 30% restante se destina para alimentación animal, fertilizante o como residuo descartable. Globalmente el lactosuero en polvo alcanza cifras de 6.000 millones de dólares en el mercado, destacándose en su producción la Unión Europea, Estados Unidos y Australia. (Klotz, 2014).

En Colombia se produjeron 6700 millones de litros de leche en el año 2015, de los cuales el 15% se destinaron a la producción de queso; derivándose 2,5 millones de litros de lactosuero disponibles para aprovechar en la alimentación humana (UNAL, 2015).

Sin embargo, cerca del 70% del suero que se produce en el país se destina para alimentación animal o se vierte en fuentes hídricas. En contraste, otros países latinos como Uruguay presentan tan solo un 20% de volumen descartable de este subproducto lácteo (ver Tabla 1).

Tabla 1. Utilización de lactosuero en América Latina.

País	Producción anual de leche (millones de litros/año)	Producción de queso (% del total de leche)	Suero generado (millones de litros/año)	Estimado de suero a alimentación animal o efluente vertido (% estimado)
Argentina	11.338	41	4.015	55
Brasil	33.400	38	10.500	49
Colombia	6.772	35	2.033	70
Uruguay	2.100	35	625	20

Fuente: Mattos (2015).

Por lo general, el lactosuero es descartado o destinado a alimentación animal sin saber que contiene aproximadamente el 50% de las proteínas, vitaminas y minerales de la leche entera de donde proviene (Teniza, 2008). Y la problemática no está ahí solamente, ya que, al ser el principal residuo de la industria quesera, es uno de los más contaminantes debido a su composición orgánica, incrementando la demanda biológica de oxígeno de las fuentes hídricas (Vivas, Morales y Oltalvaro, 2016).

También se sabe que, el lactosuero representa aproximadamente el 90% de la leche. Que, en el mejor de los casos la gran industria láctea mundial lo aprovecha para la producción de lactosuero en polvo, pero para el caso colombiano, donde el pequeño y microempresario de quesos es el principal productor, esta alternativa no es tan viable (Dinero, 2015). Por lo anterior, se hace necesario contar con otras opciones de aprovechamiento que impliquen menor inversión. Es entonces como el desarrollo de bebidas a base de lactosuero fermentado con bacterias ácido lácticas y saborizada con pulpa de fruta natural se convierten una gran

oportunidad para agregar valor al mayor subproducto de la industria quesera.

### 3. OBJETIVOS.

#### 3.1 Objetivo general:

Obtener una bebida a base de lactosuero fermentado con *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* saborizada con pulpa de maracuyá variedad amarilla (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) como alternativa de aprovechamiento del subproducto lácteo.

#### 3.2. Objetivos específicos:

- Caracterizar las materias primas a utilizar para la elaboración de la bebida a base de lactosuero.
- Evaluar la fermentación del lactosuero, para determinar el tiempo de fermentación con mayor aceptación para la elaboración de la bebida mediante un panel sensorial no experto.
- Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de la bebida con mayor aceptación.

### 4. REFERENTE TEORICO.

Existen dos tipos de lactosuero: Uno denominado suero dulce, que se obtiene en la coagulación por acción de la renina a pH 6,5 y otro llamado suero ácido, que resulta de procesos fermentativos o por acidificación con ácidos orgánicos o ácidos minerales que coagulan la caseína en la elaboración de quesos frescos (Araujo et al. (2013). Las composiciones del suero dulce y ácido son presentadas en la Tabla 2.

Tabla 2. Constituyentes principales en los diferentes tipos de suero.

Constituyente	Lactosuero Dulce (g/L)	Lactosuero Ácido (g/L)
Sólidos	63,0 – 70,0	63,0 – 70,0
Lactosa	46,0 – 52,0	44,0 – 46,0
Proteína	6,0 – 10, 0	6,0 – 8,0
Calcio	0,4 – 0,6	1,2 – 1,6
Fosfatos	1,0 – 3,0	2,0 – 4,5
Lactato	2,0	6,4
Cloruros	1,1	1,1

Fuente: Araujo et al (2013)

Por su composición química, el lactosuero sobresale por su contenido en lactosa y proteínas de alto valor biológico.

Industrialmente es empleado para obtener suero en polvo, ya sea para enriquecer leche entera, o para elaborar requesón o ricota. Su contenido proteico es útil para elaborar suplementos nutricionales para deportistas o pacientes con necesidades nutricionales especiales (Parra 2009).

Los productos a base de lactosuero proporcionan beneficios funcionales múltiples, en algunas industrias se opta por reemplazar ingredientes típicos de un producto lácteo con los del suero. Por ejemplo, en los yogures, la adición de lactosuero proporciona beneficios como: sabor mejorado, enriquecimiento nutricional, sinéresis reducida, vida de anaquel prolongada, efecto prebiótico, beneficios nutracéuticos y rentabilidad (Huginin, 2017).

El desarrollo de bebidas a base de lactosuero es un terreno interesante de investigación, con resultados que señalan el gran potencial de este subproducto lácteo. Es así como, Murillo (2015) estudió las características de una bebida hidratante a base de suero de leche y agua de coco, concluyendo que este tipo de bebidas puede ser muy beneficioso incluirlas como parte de la alimentación de niños, por poseer un alto contenido de proteínas, carbohidratos y minerales.

En cuanto a la fermentación de derivados lácteos, esta tecnología consiste básicamente en el crecimiento microorganismos y de ciertos agentes probióticos que hacen una transformación parcial o total del sustrato lácteo. Con el fin de aprovechar los componentes derivados de éste, como lo son los metabolitos primarios de interés para la buena nutrición de los seres humanos. (Forero, 2015). Según la FAO (2001) los probióticos son: *“organismos vivos que administrados en cantidades adecuadas proporcionan un beneficio saludable en el huésped”*. Diversos estudios demuestran que al añadir cultivos probióticos a los alimentos tienen efectos beneficiosos para la salud en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales como diarreas o síndrome de colon irritable, y enfermedades orales tales como caries, halitosis e infecciones (Iniesta, M. 2011). Dentro de los microorganismos probióticos más importantes sobresalen el *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, de los cuales se ha demostrado, no sólo su efecto positivo en la salud sino también en la

longevidad de las personas, al ser incorporados en la dieta a través de los alimentos (Mazahreh, A, et all. 2009). En este sentido, encontramos que Sepúlveda, Flórez, y Peña (2002), elaboraron una bebida de lactosuero fermentado, saborizada con pulpa de maracuyá morado y enriquecida con vitaminas A y D. Esta investigación evaluó la variación del espesante CMC (carboxi-metil celulosa) en la vida de anaquel de la bebida, concluyendo que la adición de estabilizantes como el CMC y pulpa de frutas otorgan una buena aceptación del producto, resaltando también que las buenas prácticas de manufactura y la conservación de la cadena de frío son de vital importancia para garantizar la inocuidad y calidad de este.

El maracuyá es una fruta tropical que pertenece a la familia de las Passifloras. Presenta dos variedades o formas diferentes: la púrpura o morada (*P. edulis Sims*) y la amarilla (*Passiflora edulis Sims. forma flavicarpa*). La primera, principalmente, se consume en fresco y prospera en lugares semi cálidos y a mayor altura sobre el nivel del mar, en tanto que la segunda crece en climas cálidos, y es más apreciada por la industria gracias a su mayor acidez.

El jugo del maracuyá es ácido y aromático; se obtiene del arilo, tejido que rodea a la semilla, y es una excelente fuente de vitamina A, niacina, riboflavina y ácido ascórbico. La cáscara y las semillas también pueden ser empleados en la industria, por los componentes que tienen (Castro, Paredes y Muñoz, 2010). Esta fruta es una fuente de carbohidratos, fibra, vitaminas del complejo B, vitamina C, hierro, fósforo, magnesio, potasio y zinc, que garantizan el correcto funcionamiento del cuerpo humano y a su vez refuerzan los mecanismos de defensa de éste (USDA. 2016).

Así pues, el potencial del lactosuero es muy amplio para ser usado en bebidas con alto valor nutricional que complementados con el de las frutas, como el maracuyá ofrecen alternativas más saludables y oportunidades para agregar valor a los residuos de la industria quesera.

## 5. METODOLOGIA.

Este estudio fue desarrollado en los laboratorios de procesos lácteos y

biotecnología de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la UPB seccional Montería.

#### a. Obtención y caracterización del lactosuero del Lactosuero

El lactosuero se obtuvo mediante coagulación de 20 litros de leche fresca, adquirida en una finca ubicada en la zona rural de Montería, previamente filtrada y descremada por centrifugación en una descremadora marca Elecrem. Para la coagulación se utilizó la enzima quimosina en forma sólida de la marca comercial Milkset, siguiendo las recomendaciones de uso del fabricante. Para la obtención del lactosuero, se separó la cuajada con ayuda de un filtro de tela (lienzo de algodón) y posteriormente se pasteurizó a 65°C por 30 minutos seguidamente se almacenó en refrigeración a 4°C hasta su uso en la fermentación (Londoño, Sepúlveda, Hernández y Parra, 2008).

Para la caracterización, se realizaron determinaciones analíticas cuantitativas al lactosuero obtenido, según se relacionan en la Tabla 3:

Tabla 3. Métodos para caracterización del lactosuero.

Análisis	Método
pH	Potenciométrico
Contenido de Humedad	AOAC secado por estufa
Sólidos Totales	Diferencia de % de humedad
Acidez titulable	Titulación (% expresado en A. Láctico)
Contenido Proteico	Método de Biuret
Materia grasa	Método Gerber

#### b. Obtención y caracterización de la pulpa de maracuyá

Los frutos para la obtención de la pulpa de maracuyá se adquirieron en un supermercado local de la ciudad de Montería, en estado de madurez comercial y excelente calidad. Se lavaron y desinfectaron con agua clorinada (50ppm) para ser despulpados de forma manual empleado una licuadora marca Osterizer y un tamiz malla 500µm. La pulpa obtenida fue pasteurizada a 70°C por 30 minutos y conservada en congelación a -18°C hasta su uso.

Para la caracterización de la pulpa de maracuyá se siguieron los métodos indicados en la Tabla 5.

Tabla 5. Métodos para caracterizar la pulpa de maracuyá.

Análisis	Método
pH	Potenciométrico
Sólidos Solubles	Refractométrico (°Brix)
Acidez titulable	Titulación (% expresado en A. Cítrico)

#### c. Evaluación del proceso de fermentación

Para la fermentación del lactosuero se empleó un cultivo comercial liofilizado de cepas de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Se preparó un cultivo madre según instrucciones del fabricante usando el mismo lactosuero como sustrato e incubándolo a 43°C en un baño maría por 12-24 horas. La fermentación del lactosuero se realizó por baches en botellas de vidrio con tapa rosca de 500 ml previamente esterilizadas a las cuales se les inoculó un 3% (p/v) del cultivo madre, incubándolas a 43°C en un baño maría. Iniciada la fermentación se realizó la toma de muestras (500 ml cada una) por triplicado en cada uno de los intervalos de tiempos definidos para evaluar la fermentación: 0; 1,5; 3; 4,5 y 6 horas respectivamente. El crecimiento microbiano de las muestras se inactivaba en un baño con hielo hasta alcanzar rápidamente 4°C, temperatura a la cual se mantuvieron para la elaboración de la bebida.

#### d. Proceso de elaboración de la bebida

Para la elaboración de la bebida se hicieron preensayos para definir una fórmula inicial que luego sería evaluada por el panel sensorial. Para esto, se mezcló 70% del lactosuero fermentado, 17% azúcar, 13% pulpa de maracuyá, seguidamente se homogenizó envasó y almacenó para posteriormente realizar el análisis sensorial. Se preparó una bebida para cada intervalo de tiempo evaluado en el proceso de fermentación, desde el tiempo 0 hasta las 6 horas.

#### e. Análisis Sensorial de las Bebidas en diferentes tiempos de fermentación

Con el fin de determinar el nivel de aceptación de las bebidas preparadas con el lactosuero fermentado en los diferentes intervalos de tiempo de incubación se realizó una evaluación sensorial con un panel de 30 jueces no entrenados conformado por



hombres y mujeres en edades entre 18 - 50 años, quienes calificaron el olor, sabor, consistencia y aceptación general de las bebidas, usando una escala hedónica de cinco puntos, donde el cinco representaba la mayor aceptación y el 1 la menor respectivamente.

#### f. Caracterización del producto final

La bebida con mayor aceptación en el panel sensorial se caracterizó siguiendo las mismas técnicas de análisis fisicoquímico empleado en el lactosuero. Al producto final también se realizaron pruebas de calidad microbiológicas que incluyeron el recuento de Coliformes fecales por medio de la técnica de Serie de tubos múltiples/ICMSF y el recuento de mohos y levaduras por medio de la técnica de Siembra en placa/ ICMSF.

#### g. Análisis estadístico

Todos los análisis de las pruebas se realizaron por triplicado y los datos obtenidos fueron evaluados mediante medidas de tendencia central y dispersión. Para cada uno de los atributos sensoriales se realizó un análisis mediante el programa estadístico: Statgraphics.

### 6. RESULTADOS.

#### a. Características fisicoquímicas del lactosuero.

En la tabla 6 se indican los resultados obtenidos para esta parte del estudio:

Parámetro	Resultado Muestra	Valores Permisibles Res. 2310/86 1804/89
Coliformes fecales/mL	Menor de 3	93 Bact/mL
Recuento de Mohos y levaduras/mL	20 levaduras 10 mohos	500 UF/mL

Tabla 5. Características fisicoquímicas del lactosuero

Parámetro	Media	$\sigma$
pH	6,51	$\pm 0,025$
Acidez titulable (% de ácido láctico)	0,15	$\pm 0,052$
Sólidos totales	5,46	$\pm 0,01$
Humedad (%)	94,54	$\pm 0,01$
Proteínas(mg)	3,94	$\pm 0,763$
Grasa (%)	1,27	$\pm 0,25$

#### b. Características fisicoquímicas de la pulpa de maracuyá amarillo

En la tabla 7 se indican los resultados obtenidos para esta parte del estudio:

Tabla 7. Características fisicoquímicas de la pulpa de maracuyá amarillo

Parámetro	Media	$\sigma$
pH	3	$\pm 0,064$
Acidez titulable (% de ácido láctico)	4,16	$\pm 0,192$
Sólidos solubles (°Brix)	14,33	$\pm 0,289$

#### c. Caracterización de la bebida más aceptada

En las tablas 8 y 9 se indican los resultados obtenidos para esta parte del estudio:

Tabla 8. Caracterización de la bebida más aceptada

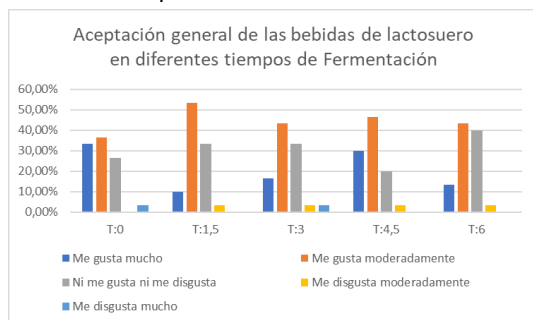
Parámetro	Media	$\sigma$
pH	3,39	$\pm 0,01$
Acidez titulable (% de ácido láctico)	0,90	$\pm 0,064$
Sólidos totales	21,17	$\pm 0,17$
Humedad (%)	78,83	$\pm 0,17$
Proteínas(mg)	3,31	$\pm 0,236$
Grasa (%)	0,89	$\pm 0,25$

Tabla 9. Análisis microbiológico de la bebida con mayor aceptación.

#### d. Análisis sensorial de la bebida

De acuerdo con el análisis de datos se obtuvo que la muestra más aceptada fue la fermentación al tiempo de 4.5 horas. En el gráfico 1 se observan resultados de aceptación general.

Grafica 1. Aceptación General del Panel Sensorial



## 7. CONCLUSIONES.

La fermentación del lactosuero y posterior adición pulpa de maracuyá permite la obtención de una bebida con alto contenido de nutrientes como proteínas séricas de alto valor biológico y la presencia de probióticos que ofrecen una alternativa para agregación de valor de subproductos en la industria quesera. La fermentación del lactosuero arrojó resultados de mayor aceptación sensorial para la bebida elaborada en el tiempo de 4,5 horas, indicando así que, a ese término de tiempo, los microorganismos ejercieron un efecto positivo sobre las características sensoriales de los componentes del lactosuero, especialmente al degradar los azúcares en ácido láctico durante su crecimiento, generando aromas y sabores más agradables en la bebida.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

Araujo, A., Monsalve, L., y Quintero, A. (2013). Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. Volumen 4 Número 2. P. 1.

Agencia de noticias de la UNAL (2015). Suero de leche, subproducto prodigio. Recuperado de: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/suero-de-leche-subproducto-prodigio.html>

Cuellas, Anahí; Wagner, Jorge. Elaboración de bebida energizante a partir de suero de quesería. *INNOTECH*, [S.l.], n. 5 ene-dic, p. 54-57, may 2011. ISSN 1688-6593. Disponible en: <http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTECH/article/view/66>. Fecha de acceso: 12 mar. 2017

Castro, J., Paredes, C., y Muñoz, D. (2010). Cultivo de maracuyá. *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.* Gerencia Regional Agraria La Libertad, Trujillo-Perú. 2009, p 30. recuperado de: [http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA\\_0.pdf](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf)

Dinero. (2015). Las grandes compañías que se disputan el mercado nacional del queso. *Revista Dinero.com*. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/grandes-empresas-pelean-mercado-quesos-colombia/216507>

Forero, G. (2015). Bebidas lácteas fermentadas. Disponible en: <http://www.vanguardia.com/opinion/columnistas/jaime-forero-gomez/319859-bebidas-lacteas-fermentadas>

Huginin, A. (2017). Productos de suero de leche en yogurt y productos lácteos fermentados. Disponible en: <https://www.portalechero.com/innovaportal/v/732/1/innova.front/productos-de-suero-de-leche-en-yogurt-y-productos-lacteos-fermentados-.html>

Klotz, B. (2014, 03 de agosto). Suero lácteo, clave en la innovación de alimentos. *Portafolio*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/suero-lacteo-clave-innovacion-alimentos-61526>

Londoño Uribe, Margarita María; Sepúlveda Valencia, José Uriel; Hernández Monzón, Aldo; Parra Suescún, Jaime (2008). Bebida fermentada de suero de queso fresco Inoculada con *Lactobacillus casei*. *Revista Facultad Nacional Agrícola*. 61(1):4409-4421 Medellín.

Mattos, C. (2015). Valorización del lacto suero. *Revista de la asociación colombiana de ciencia y tecnología de alimentos*. Disponible online 24/12/2015.

Mazahreh, Ayman y Mamdoh, Omer. (2009). The Benefit of Lactic Acid Bacteria on the Gastrointestinal Functional Health. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol. 8 (9).

Murillo, L. (2015). Desarrollo de una Bebida Hidratante Elaborada a Base de Agua de Coco y Suero de Leche Siguiendo la Normativa Para Bebidas Isotónicas (tesis de grado). Escuela superior politécnica del litoral. Guayaquil. Ecuador.

Ramírez, J., Ulloa, P., Velázquez, M., Ulloa, J y Arce, F. (2011). Bacterias lácticas:

importancia en alimentos y sus efectos en la salud. Revista Fuente año 2. Numero 7. ISSN 2007-0713. Recuperado de: <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-07/1.pdf>

- Sepúlveda, J., Flórez, L. y Peña, C (2002). Utilización de lactosuero de queso fresco en la elaboración de una bebida fermentada con adición de pulpa maracuyá (*Passiflora edulis*) variedad púrpura y carbóximetil celulosa (CMC), enriquecida con vitaminas A Y D. Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. Vol.55, No. 2.p.1633-1674
- Teniza, O. (2008). Estudio del suero de queso de leche de vaca y propuesta para el reuso del mismo (tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada UNIDAD TLAXCALA.
- Tirado-Armesto, D. F. (2015). Elaboración de una bebida láctea a base de lactosuero fermentado usando *Streptococcus salivarius* ssp., *Thermophilus* y *Lactobacillus casei* ssp. *Casei*. @ *Limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 13(1). P. 12.
- USDA (2016). Full Report (All Nutrients): 09313, *Passiflora edulis* Sims Show All purple granadilla. National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service. Disponible en: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=PAED>
- Vivas, J, Morales, A y Oltalvaro, A. (2016). Aprovechamiento de lacto suero para el desarrollo de una bebida refrescante con antioxidantes naturales. Revista Alimentos Hoy. Vol. 24, No 39. Página 185.

## CARACTERIZACIÓN DE LONAS MODIFICADAS SUPERFICIALMENTE CON NBR

Dario José Ramos Cuartas, dario.ramosc@upb.edu.co  
Docente Javier Ricardo Sánchez Castillo, javier.sanchezc@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En la minería se implementan distintas formas de transportar los materiales, una de esas formas son las bandas transportadoras, las cuales pueden ser utilizadas en diferentes distancias, inclinaciones, o en contacto con sustancias. Sin embargo, el costo de la banda depende directamente de los requerimientos en servicio, siendo las más costosas, las bandas expuestas a sustancias químicamente abrasivas, aceites y sometidas a altas temperaturas.

Exactamente lo que buscamos con este proyecto es disminuir los gastos en bandas enfocadas en esas características, entonces se busca funcionalizar una banda común a una banda que tenga esas características, a través de una modificación realizada.

Para la modificación en la banda transportadora, se usará goma de nitrilo butadieno (NBR). Viendo los efectos y modificaciones que ganará dicha banda, como también los distintos compuestos usados y el proceso realizado para modificar la banda estará reflejado en el costo de la modificación de la banda.

### 1. INTRODUCCIÓN:

En la minería se implementan distintas formas de transportar los materiales, una de esas formas son las bandas transportadoras, las cuales pueden ser utilizadas en diferentes distancias, inclinaciones, o en contacto con sustancias. Sin embargo, el costo de la banda depende directamente de los requerimientos en servicio, siendo las más costosas, las bandas expuestas a sustancias químicamente abrasivas, aceites y sometidas a altas temperaturas.

Exactamente lo que se busca con este proyecto es disminuir el costo en lonas modificadas con esas características, entonces se busca funcionalizar una banda común a una banda que tenga esas características, a través de una modificación realizada.

Para la modificación en la banda transportadora, se usará goma de nitrilo

butadieno (NBR). Viendo los efectos y modificaciones que ganará dicha banda, como también los distintos compuestos usados y el proceso realizado para modificar la banda estará reflejado en el costo de la modificación de la banda.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La minería tradicional en Colombia, data desde hace más de cinco siglos, inició con los aborígenes y españoles que la realizaban con los esclavos importados de África, pero hasta finales del siglo veinte apenas aparece la gran Minería en Colombia, en el Cerrejón con la explotación del carbón, y Cerro Matoso con el ferróníquel, pero las explotaciones auríferas en Córdoba y el bajo Cauca siguen siendo en su gran mayoría de minería tradicional de pequeña escala, produciendo aproximadamente un setenta por ciento (70%) del oro a nivel nacional.

En Colombia según Sistema de Inteligencia Comercial de Legiscomex.com en 2015. Las bandas transportadoras son el 1,7 % de productos derivados de caucho que se exportan exportadas en 1.76% en comparación con los otros elementos derivados del caucho (correas, artículos para vestir, neumáticos, etc.). Como también se presentó el incremento del precio de 2014 (209.541 USD) a 2015 (445.136 USD) con una variación del 112,4% (Legiscomex.com, 2016). Los principales productores de caucho en Colombia están ubicados en Cali, con un 45.09% del caucho exportado en Colombia. Como también Estados Unidos es el país más beneficiado con la exportación de caucho colombiano con un 50.67% en comparación con otros países.

En Colombia muchas empresas que pertenecen a la industria minera hacen uso de este tipo de bandas transportadoras, enfocado a la zona del bajo Cauca y Córdoba, se tienen algunos reportes internos

de una de las empresas ubicadas en este sector (Mineros de Antioquia), este reporte fue revisado en el año 2017. Como también información detallada sobre las otras empresas de la zona.

Las empresas son mineros de Antioquia, AngloGold Ashanti Colombia S.A., abarcan casi un 50% del oro de las regiones de Antioquia y Córdoba, lo que equivale a un dominio homogéneo del sector, siendo estas empresas los principales compradores de las bandas transportadoras junto a Cerro Matoso S.A., pero este último se dedica a la comercialización de ferróníquel. La empresa Mineros de Antioquia tiene 20 dragas las cuales requieren bandas transportadoras y se hacen cambio cada 3 meses, siendo ellos un potencial comprador debido a que son una multinacional. La empresa AngloGold tiene alrededor de 9 dragas que requieren bandas transportadoras pero estas con mayor capacidad y mayor dimensión que las que manejan las otras 2 multinacionales antes mencionadas, ya que, su movimiento de tierras es mayor en menor maquinaria, y la empresa cerro matoso maneja a alrededor de 50 bandas transportadoras siendo ellos el líder en el mercado, estas 3 empresas son los mayores compradores de bandas transportadoras. (Fuente: Trabajadores anónimos, Administrativo-Operativos entrevistados en la empresa Mineros de Antioquia).

Actualmente la minería en Córdoba consta de 115 empresas tituladas, distribuidas en; 49 exploraciones, 9 construcciones y montaje, 57 explotando actualmente.

Una de las minas más grandes en la explotación de Níquel en el país, es realizada por la empresa Cerro matoso S.A. y sus puntos están ubicados en Montelíbano y San José de Uré, como también la producción de oro y plata que proviene de los municipios de Puerto Libertador, Ayapel, y San Antero, la explotación de carbón proviene del municipio de Puerto Libertador y los materiales de construcción se realizan en Montería y Ciénaga de Oro. Desde el año 2014 al 2017 Córdoba tuvo una contribución a nivel nacional de: níquel 100%, materiales de construcción 1,53%, oro 0,85%, plata 0,24%,

platino 0,01% y carbón 0,41%. (Colombiano, 2017)

### **3. OBJETIVOS. OBJETIVO GENERAL.**

Caracterizar el efecto sobre la composición, las propiedades físico-mecánicas, físico-químicas y térmicas de modificaciones superficiales de adhesión térmica de NBR en lonas de caucho, empleadas en el sector minero de Córdoba y Bajo Cauca.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Adherir superficialmente una capa de NBR sobre una lona de caucho tipo industrial.
- Caracterizar la composición, el comportamiento físico-mecánico, físico-químico y térmico de la adhesión superficial de NBR, en una lona de Caucho industrial.
- Evaluar la adherencia NBR en lonas de Caucho mediante la norma ASTM D907 (2015) de Terminología estándar de adhesivos.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

En Colombia el NBR es utilizado en algunas empresas enfocadas en la realización de guantes y botas de cauchos (mundial, s.f.). Estos son utilizados para tareas específicas y con características requeridas. Otra de las empresas que utilizan NBR es Semaco, la cual lo utiliza para la fabricación de materiales de sellado, empaques, entre otros. (Semaco, s.f.). También hay distintos fabricantes de lonas con características, funcionamientos y propiedades diferentes ubicadas dentro del país, como lo es BANTRACOL que es una empresa colombiana ubicada en Medellín que se distingue por sus trituradoras y sus bandas transportadoras. (Batracol, s.f.). Otras de las empresas conocidas; Cauchos El Cacique, o también conocida como CAELCA SAS. También se encuentra la empresa Bandas y Bandas S.A.S. tiene una gran variedad de bandas, para todo tipo de funciones. Entre una de las principales están las bandas transportadoras industriales, para elevar y las especiales. (Ingeniería y manejo de materiales, s.f.)

Por otro lado, en 2013 Jenny Araque y Lina Buitrago para su trabajo de tesis realizaron la síntesis y caracterización de distintos polímeros, en los cuales se encontraba el NBR. En este proyecto de tesis se exponía las distintas normas y métodos que se llevaron a cabo para evaluar y catalogar que polímeros tenían mejores usos dentro de la línea industrial, como también evaluaron las propiedades físico-químicas, físico-mecánicas y térmicas. Estas se realizaron bajo la normativa AISI y otras medidas convencionales. (ARAQUE & BUITRAGO, 2013)

En 2015 Ahmed Alhaleb realizó un estudio de FTIR sobre el NBR, donde encontró los distintos grupos en que este se compone. Se tiene que existen grupos butadienos y grupos de hidroxilo. Estos grupos son los que están resaltados en las gráficas con sus respectivas reflexiones. El butadieno es el hidrocarburo que se necesita para la realización del caucho y el grupo hidroxilo es común en los alcoholes, fenoles y ácidos. Este también es común en diversos compuestos orgánicos.

## 5. METODOLOGIA.

La metodología implementada en este proyecto es una metodología de campo, ya que está en un primer concepto se realizará las investigaciones necesarias para luego llevarlas a la práctica o los distintos ensayos que demuestren la validez de la información planteada.

Este proyecto será desarrollado empleando un estudio piloto, ya que se realizarán pruebas de cada tipo de caracterización para brindar seguridad al momento de exponer los resultados, y por la falta de información de otros proyectos que se vinculen directamente con este tipo de cauchos. Por tanto, el proyecto contará con 6 etapas.

### 1. Revisión bibliográfica

Algunas fuentes seguras como lo son trabajos de grado de distintas universidades, artículos, empresas, informes del gobierno, entre otras. Como también se usaron algunas fuentes blandas como páginas web, noticias e informes. Las bases de datos utilizadas fueron brindadas por la

Universidad Pontificia Bolivariana, como lo son;

- Science direct
- ASME
- ASTM

### 2. Adhesión térmica de NBR sobre lona.

Luego de adquirir la lona y el NBR, se realizará la adhesión térmicamente, calentando el NBR para después recubrir la lona con este aprovechando cuando esté en un estado viscoso y maleable. Este proceso se realizará tomando un intervalo de temperaturas de 120 a 150 grados Celsius, en un tiempo de 15 a 30 minutos (Ver tabla 03) para evaluar cada una de las características y modificaciones que se realicen en el NBR, tanto positivas y negativas.

### 3. Caracterización de los efectos

#### - Físico-Mecánico:

Prueba de tensión: En esta se somete a distintos esfuerzos el material para determinar las propiedades o las características mecánicas del material. Para este se dimensiona una probeta con medidas normalizadas (ASTM D7791 – 17. (2017)), para luego ejercer fuerzas de tracción sobre este material.

#### - Físico-química:

Composición química: esta se realizará en el equipo FTIR, el cual nos ayudara a saber que grupos funcionales se encuentran en el material modificado, como también para demostrar que sus propiedades siguen intactas.

#### - Térmico:

Ensayo termo gravimétrico: Consiste en saber cuál es el punto donde el material se enfría o se calienta en una respectiva presión, se utiliza para la caracterización térmica de materiales con respecto a la composición.

## 6. RESULTADOS.

- **Adhesión térmica sobre la lona:** Al realizar las pruebas con los distintos intervalos de temperatura como de tiempo, se encontró la temperatura y el tiempo deseado el cual es de (15 min y 150 °C). En este intervalo de tiempo y temperatura el NBR alcanzaba una textura viscosa

logrando así que este se pudiera adherir de una manera más fácil sobre la banda transportadora.

- **Composición química:**

Para hallar una gráfica de los grupos funcionales que constituyen al NBR, se utilizó el FTIRTracer 100 para el NBR modificado y sin modificar, para así observar los cambios de estos grupos funcionales luego de realizar un tratamiento térmico.



Imagen 03. FTIRTracer 100.

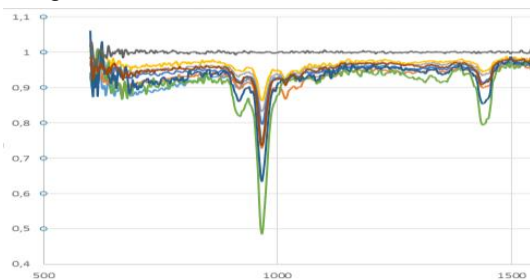


Imagen 04. Gráfica de NBR en FTIR

La gráfica presentada por el FTIR pudo mostrar los grupos funcionales presentes en el NBR como también los picos de intensidad (grupo butadieno e hidroxilo), con referente a la gráfica de NBR sin modificar (imagen 01), se puede observar que los grupos funcionales se mantienen con los grupos funcionales con valores aproximados en los picos de cada grupo, como también los espectros que realizan espejo de estos.

- **Caracterización:**

**Mecánica:** Para la realización de las pruebas mecánicas se modificaron 4 probetas térmicamente para tener un valor certero y más preciso de los resultados que planteen las pruebas, como también se utilizaron 4 probetas de NBR sin modificar para así tener un valor de las pruebas de este material. Las probetas tenían las medidas estandarizadas (115 x 33 x 8) mm<sup>3</sup>.

**Tensión:** Esta prueba se realizó en la maquina universal, la prueba de tensión se realizó con una velocidad de 7.5 mm/min, dando como resultado una diferencia notoria entre el NBR sin modificar y el modificado, como las gráficas de comportamiento del NBR a medida que la carga aumentaba sobre este.



Imagen 05. Ensayo de tensión

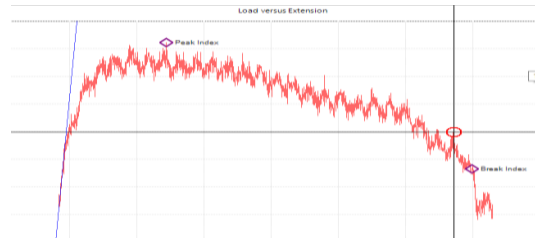


Imagen 06. Gráfica NBR sin modificar prueba de tensión.

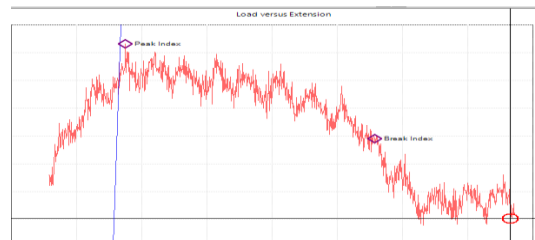


Imagen 07. Gráfica NBR modificado prueba de tensión.

El promedio de carga soportada por el NBR sin modificar fue 56 N, mientras que el NBR modificado soporto 93.5 N. Por lo que se puede concluir que, al momento de realizar una modificación térmica en el NBR, se pueden mejorar las propiedades mecánicas en tensión de este elastómero.

## 7. CONCLUSIONES.

Se logra por medio del presente estudio exploratorio, probar diferentes tiempos y temperaturas de adhesión de NBR en lona tipo industrial, encontrando resultados óptimos para 150°C y 15 min, ya que, en las otras condiciones se llega a una combustión

parcial y cristalización, que generan un endurecimiento y encogimiento del NBR, sin embargo, en estas condiciones no se evidenció un encogimiento significativo.

<http://www.semaco.com.co/nuestros-productos/>

Si bien las curvas de tensión deformación, tanto de las probetas modificadas como sin modificar muestran el comportamiento típico de un elastómero, se evidencia un aumento de la carga máxima soportada por el NBR modificado, asociadas a un grado mínimo cristalización (no hubo cambio dimensional mayor al 5%) en el proceso térmico de ablandamiento.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

- Ahmed Alhareb. (11 de 2015). FTIR spectra shown of NBR gloves particles analyzed. FTIR: Fourier transform infrared; NBR: nitrile-butadiene rubber. *RESEARCHGATE*.
- Araque, J., & Buitrago, L. (2013). *Síntesis y caracterización de elastómeros de poliuretano obtenidos a partir de MDI polimérico y aceite de ricino modificado con glicerol para definir criterios de aplicabilidad como material industrial*. universidad industrial de santander.
- batracol. (s.f.). *BATRACOL bandas transportadoras de Colombia*. Obtenido de <https://www.bantracol.com/medellin-bandas-transportadoras>
- cauchos el cacique. (s.f.). *CAELCA SAS*. Obtenido de bandas transportadoras: <https://cauchoselcacique.com/Cauchos/330/mecanizados/bandas-en-caucho-con-lonas.html>
- Colombiano, C. (2017). Departamento de córdoba . 4-5.
- ingeniería y manejo de materiales. (s.f.). *Bandas y Bandas SAS*. Obtenido de Bandas industriales: <http://www.bandasybandas.co/bandas.html#industriales>
- International, A. (1998). Standard Test Method for Water Absorption of Plastics. *ASTM Standards*, 16, 1-4.
- Legiscomex.com. (2016). Inteligencia de Mercados – Informe sectorial de caucho y sus manufacturas en Colombia. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 3(1), 56.
- Ministerio de Minas y Energía. (2016). *PINE - Córdoba. PINE - Córdoba*.
- semaco. (s.f.). *productos*. Obtenido de Semaco:



## DISEÑO DE SOCKET AJUSTABLE PARA UNA PROTESIS TRANSFEMORAL

Juan Daniel Pacheco Mejía, juan.pachecom@upb.edu.co  
Isaías Enrique Herrera Ciro, isaias.herrerac@upb.edu.co  
Javier Andrés Arrieta Gelis, javier.arrieta@upb.edu.co  
Docente Claudia Marcela Pérez Madrid, claudia.perezm@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Este proyecto se origina a partir de la necesidad de brindar alternativas a los posibles problemas reportados en la población amputada de miembro inferior. Estos problemas se relacionan con lesiones debido al desajuste del socket, el desuso del mismo por la incomodidad excesiva o una baja calidad de vida debido a que el precio elevado dificulta su adquisición. De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo propone el diseño conceptual y de detalle de un socket que sea ajustable para que pueda acoplarse a los cambios físicos que sufra el muñón y que además sea ergonómico para que garantice unos niveles básicos de confort.

Se establece una metodología para el desarrollo del proyecto, la cual inicia con la selección de los parámetros de diseño (relación resistencia-peso, ergonomía, fácil ajuste y ensamble y diseño económico). Luego se entra en la etapa de diseño conceptual, en el que se generan 3 posibles alternativas para evaluación, de las cuales se escoge la opción que obtenga una mejor calificación de acuerdo a los parámetros de diseño establecidos. La última etapa se refiere al diseño conceptual del socket y su respectiva verificación usando el método de los elementos finitos y la construcción de un primer prototipo básico para ajustar el diseño.

**Palabras clave:** Amputación a nivel transfemoral, cambios físicos del muñón, tratamiento protésico, generación de alternativas, análisis por elementos finitos.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El tratamiento protésico, en pacientes con amputación transfemoral tiene como objetivo fundamental, hacer que la persona recupere la movilidad y de esta manera mejorar su calidad de vida. En muchos casos se originan problemas con el desajuste del socket, lo cual puede generar lesiones y/o molestias, esto conlleva a que el individuo deje de usar la prótesis.

Dado el costo elevado de una prótesis, esto no es conveniente en ningún caso. De modo que la implementación de nuevas alternativas que solucionen esta problemática resulta conveniente. Este proyecto propone el diseño de un socket ajustable para amputaciones de miembro inferior, de modo que se pueda corregir los problemas relacionados con el desajuste del socket. Además, se requiere que el diseño sea económico para garantizar que las personas puedan adquirirla.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Según el DANE, aproximadamente el 10% de la población nacional es discapacitada y las afectaciones que comprometen la movilidad ocupan entre un 5 y 10% de esta (DANE, 2004). Existen tres causas fundamentales, para que se practique una recesión de miembro inferior: Congénitas, traumáticas y enfermedades vasculares. En particular en Colombia el conflicto armado interno ha aportado a que se presenten nuevos casos de amputaciones de miembro inferior, producto del accidente con minas antipersonales y munición sin explotar (Ocampo, M, Henao, L, & Vásquez, L, 2010).

Los problemas que se presentan con frecuencia durante el tratamiento protésico,

se relacionan con el desajuste del socket, ya que puede originar lesiones que comprometan la salud del paciente, esto conlleva al desuso de la prótesis, lo cual resulta inconveniente debido a su alto costo. Por tal motivo, se propone el diseño de un socket que pueda ajustarse a los cambios físicos que sufra el muñón durante su proceso de recuperación y que sea de bajo costo, con el fin de brindar una alternativa a aquellas personas que necesiten someterse a un tratamiento protésico y que les sea imposible adquirir la prótesis.

Adicionalmente, este trabajo pretende dar continuidad a los avances obtenidos en los proyectos realizados por los estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana en el área de diseño donde se resalta el documento titulado "Diseño óptimo de un mecanismo de cuatro barras para prótesis transfemoral" desarrollado por Jhan Gonzales y Alejandro Rosales. De este modo el proyecto busca contribuir a la investigación que desarrolla la universidad en cuanto al diseño protésico para mitigar los problemas presentes durante el uso de la prótesis y sentar las bases para futuras investigaciones.

### 3. OBJETIVOS.

#### Objetivo general

Diseño conceptual y de detalle de un socket para prótesis transfemoral que sea ajustable a los cambios en el volumen y geometría del muñón y que cumpla con requerimientos de resistencia y confort.

#### Objetivos específicos

- Determinar los parámetros de diseño para el socket de acuerdo con la caracterización del público objetivo.
- Generar y seleccionar alternativas para el diseño del socket de acuerdo con los parámetros de diseño: relación resistencia/peso, ergonomía, fácil ensamble y economía.
- Dimensionar el socket y seleccionar el material de acuerdo con las cargas aplicadas, los requerimientos de diseño y los diseños preliminares.

- Analizar por medio de elementos finitos el socket para verificar que cumplirá con los parámetros establecidos.

### 4. REFERENTE TEORICO.

A lo largo de los años, diferentes académicos y profesionales de diversas áreas han contribuido a la evolución del diseño protésico, perfeccionando los diseños y aplicando nuevos materiales.

Trabajos como el de (Reyes, Núñez, Mora, & Gómez, 2007), proponen la utilización de alambre con memoria como principal mecanismo de ajuste, representando un avance importante en cuanto a la utilización de nuevos materiales en el campo del diseño protésico. El alambre responde a los cambios realizados por estímulo de corrientes o temperatura, obteniendo un socket ajustable de bajo costo.

Los estudios realizados por (Bermúdez. O, 2008), proponen el diseño y manufactura de la prótesis con cuenca oval longitudinal modular. La implementación de este tipo de cuenca proporciona un soporte para la base del isquion, brindando mayor comodidad y estabilidad a la hora de moverse.

Por otro lado, los diseños realizados por (Felipe Andrés, 2012), proponen un diseño para la optimización de las cargas, distribuyéndolas a lo largo de los músculos tolerantes a la presión como los relacionados a la cara anterior del muslo y el asiento isquiático (pliegue inferior del muslo), se determinó que esto mejora con el aumento del área en contacto y la implementación de una funda de silicona situada en el muñón.

Por último (Juan, 2018), estudió el impacto de la utilización del material compuesto tipo sándwich con núcleo honeycomb de cartón, obteniendo como resultado un socket resistente y de bajo costo, el cual no necesita adicionar ningún material entre la interfaz socket-piel por lo que resulta liviano.

## 5. METODOLOGIA.

El método científico que se utilizará en esta investigación será el método lógico inductivo, con inducción incompleta, de la cual se escogió el método de inducción científica y el método de la modelación. Se definieron tres etapas fundamentales que componen el proyecto, las cuales inician con la selección de parámetros de diseño y se definen a continuación:

### 5.1. Definición de parámetros de diseño

Estos parámetros se definieron mediante una revisión bibliográfica de diferentes trabajos relacionados con el diseño de prótesis transfemoral y de prototipos comerciales. A partir de la revisión se establecieron cuatro criterios fundamentales y a cada uno se le dio una valoración de acuerdo con su nivel de importancia como se muestra a continuación:

**Relación resistencia-peso (20%):** El peso del socket afectará directamente la movilidad del paciente ya que, si el peso del socket es elevado, el paciente necesitará una fuerza mayor para moverlo. Por lo tanto, este criterio asignará una mayor calificación a las prótesis que tengan un bajo peso, garantizando los requerimientos de resistencia.

**Brindar comodidad y ajuste adecuado para la persona que lo utiliza (ergonomía) (30%):** Se debe realizar un diseño ergonómico debido a que influirá en aspectos como la comodidad, estabilidad, además de garantizar que las cargas soportadas por el socket se distribuyan de tal forma que no comprometan zonas intolerantes a la presión.

**Fácil ajuste y ensamble (30%):** El socket y el mecanismo de ajuste deben ser fáciles de utilizar o de lo contrario no habrá un cuidado adecuado y es posible que el paciente deje de usar la prótesis si esta tiene un ensamble complejo o es difícil de mantener.

**Diseño económico para una fácil adquisición (20%):** Se requiere realizar un diseño económico del conjunto socket-mecanismo de ajuste, el cual represente una solución para aquellas personas que no puedan costear una prótesis convencional.

### 5.2. Generación y selección de alternativas de diseño

A partir de los trabajos abordados anteriormente y las diferentes técnicas encontradas en la literatura, se determinarán las características físicas del muñón, como base fundamental para iniciar el proceso de diseño. Además, las alternativas propuestas deben cumplir los criterios de diseño analizados previamente.

Para evaluar los diseños generados se utilizará la Tabla 1, donde se calificará el cumplimiento de cada parámetro de 0-5 para cada alternativa, luego se realizará la suma de las calificaciones y se seleccionará un diseño final.

### 5.3. Dimensionamiento del socket y análisis por medio de elementos finitos

Para el diseño de detalle se realizará un estudio básico de la morfología del muñón, para dimensionar su estructura de acuerdo con las características reales de un paciente con amputación transfemoral.

Mediante el análisis de elementos finitos, se realizará el estudio del socket con el fin de observar si se producen esfuerzos excesivos en el muñón (el rango de esfuerzos aceptable al cual se puede someter un muñón sano oscila entre 193,53 Pa y los 113,3 KPa). Por último, se determinará si el socket tiene las características mecánicas adecuadas para soportar las cargas que se le aplican y de igual forma evaluar un material conveniente para que su fabricación y venta sean de bajo costo.

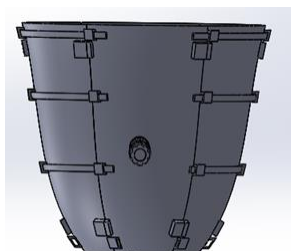
## 6. RESULTADOS.

Se diseñaron tres posibles alternativas a partir de los datos obtenidos durante la caracterización física del muñón, las cuales se presentan a continuación:

### 6.1. Diseño conceptual uno: Socket ajustable mediante un mecanismo de sin fin corona

Se diseñó un socket que cuenta con una abertura en su lado izquierdo, sobre la cual

se sitúa un mecanismo de sinfín corona, el cual mueve dos pines que se enroscan en los terminales presentes en el socket, permitiendo regular el ajuste.



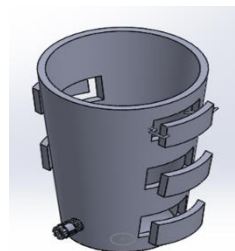
### 6.2. Diseño conceptual dos: Socket ajustable mediante mecanismo de correas de sujeción, reguladas por un mecanismo de ajuste circular de perilla

El diseño del socket se compone de seis módulos, los cuales tienen guías ubicadas de forma lateral, las cuales permiten el movimiento de las correas y así el ajuste del socket mediante un mecanismo de cremallera piñón.



### 6.3. Diseño conceptual tres: Socket ajustable mediante mecanismo de cojines tirados por cordones, reguladas por un mecanismo de ajuste circular de perilla

Este diseño consiste en que el socket contiene espacios huecos en los cuales se introducen unas almohadillas que son tiradas por cordones, de modo que garanticen un ajuste adecuado. Cabe resaltar que este diseño se realiza de manera que se dé la contención sub isquiática y de esta forma proporcione estabilidad y comodidad durante la marcha.



El proceso de selección final se muestra a continuación en la Tabla 1, como se puede observar la opción escogida fue la número tres, que emplea el sistema de almohadillas tiradas por cordones. Se pueden destacar cierto aspecto de esta opción tales como la simpleza de su diseño, ergonomía y su peso el cual resulta menor a las demás alternativas.

**Tabla 1. Selección del diseño final**

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Relación resistencia peso (20%)	3.8	3.5	3.8
Ergonomía (30%)	3.5	3.3	3.3
Fácil ajuste y ensamble (25%)	4	3.7	3.8
Diseño económico para una fácil adquisición (25%)	4	3.3	4.5
Resultados	3.81	3.44	3.825

## 7. CONCLUSIONES.

El diseño definitivo que se escogió fue el que emplea el mecanismo de ajuste mediante almohadillas y cordones. Esta alternativa cuenta con muchas ventajas con respecto a las otras, ya que emplea un diseño simple el cual facilita su utilización, el uso del asiento isquiático mejora el apoyo de la base del isquion en el socket lo cual permite que el paciente se sienta cómodo, adopte una mejor posición durante la marcha y no pierda el equilibrio. Finalmente, el uso de las

almohadillas requiere que el socket tenga unas aberturas que se utilizan para el ajuste, lo que implica que se emplee menos material y por tanto lo hace más liviano, lo cual facilita la marcha.

Finalmente se realizará el diseño de detalle de la alternativa escogida, luego se analizará por medio de elementos finitos con el fin de evaluar los esfuerzos al interior del socket y verificar que se cumplan los parámetros establecidos.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

Bermúdez Portillo, O. A. (universidad don Bosco). (2008). Proceso de Elaboración de dispositivos ortoprotésicos para la marcha. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 2071–2079. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2013.06.007>

Felipe Andrés, O. E. (2012). *Optimización de distribución de carga en encaje de prótesis para amputado a nivel transfemoral facultad de ingeniería departamento de automática y electrónica programa de ingeniería biomédica Santiago de Cali 2012.*

Juan, U. (2018). *UNIVERSIDAD EIA INGENIERIA BIOMEDICA ENVIGADO 2018* 2. Envigado.

Reyes, K. B. V., Núñez, C. A. A., Mora, A. M. E., & Gómez, P. F. M. (2007). Diseño de un encaje para prótesis de miembro inferior con amputación por encima de la rodilla. *Revista Épsilon*, 19–28.

Protésica, S. A. . (2015). Socket Ajustable Revofit. Retrieved from <https://protesica.com.co/portfolio-item/socket-ajustable-revofit/>

# CARACTERIZACIÓN FISICOMECÁNICA DE LATA DE COROZO HEMBRA, PARA APLICACIÓN COMO MATERIAL ALTERNATIVO DE USO ESTRUCTURAL EN CORDOBA.

Antonio José Martínez Conde, antonio.martinezc@upb.edu.co  
Docente Javier Ricardo Sánchez Castillo, javier.sanchezc@upb.edu.co  
Docente Claudia Marcela Pérez Madrid, claudia.perezm@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Son muchos los avances científicos que a diario vemos, que tienen que ver con el desarrollo de ideas ecológicas y sustentables, es por eso que con este trabajo se busca caracterizar la corteza de la palma de lata (*Bactris Gueneensis*) por medio de la realización de ensayos con miras a identificar su uso potencial como material estructural. La caracterización constó de una identificación, seguido de una preparación superficial y dimensionamiento de las muestras a ensayar utilizando la metodología definida en las normas de caracterización de materiales a base de madera: ASTM D2395-17, ASTM D4442-16, ASTM D143-14, ASTM D198-15. Estas normas proporcionan un medio para evaluar humedad, porosidad y densidad, la resistencia a la flexión, compresión y tensión de maderables estructurales, que a su vez se encuentran relacionadas con la Norma Técnica Colombiana NTC 290 para determinar el contenido de humedad y densidad de maderables y la NTC 301, 947-1, 944, las cuales proporcionan las especificaciones técnicas de caracterización física y mecánica corroboradas por las ASTM. Para el desarrollo de este proyecto se realizaron ensayos mecánicos de tensión, flexión y compresión, en condiciones normales y secas (sometidas a 100°C en mufla hasta estabilizar la pérdida de masa) de acuerdo a las diferentes normas citadas anteriormente.

**PALABRAS CLAVES:** Lata de corozo, propiedades mecánicas, caracterización de la palma de lata.

**1. INTRODUCCIÓN.** El uso ancestral de materiales autóctonos y naturales en la manufactura de elementos estructurales como la moñinga (mezcla de estiércol de ganado y arcilla), palmas para cubiertas de aislamiento térmico e

impermeabilización de viviendas, así como el tradicional uso del ladrillo de arcilla, el bareque y el cebo de vaca para la impermeabilización de las escobillas, son un reflejo de la adaptación de los materiales disponibles en la solución de problemas cotidianos. El uso de este tipo de materiales, se evidencia en gran parte de los municipios de la región caribe, especialmente en Córdoba, donde aún se mantienen vigentes en viviendas de municipios como Loricá, San Pelayo, Tierralta, San Antero, entre otros. Dentro de estos materiales se destaca el uso estructural de las latas (forma en que se conoce popularmente a los tallos de las palmas de corozo), aplicadas ampliamente en la construcción para soportes de paredes y estructuras hechas de materiales alternativos (Pickering, Efendy, & Le, 2016).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad, el incremento del uso de materiales naturales como alternativas de sustitución, a los materiales estructurales convencionales, incita la investigación de las características y las cualidades de aquellos con potencial de recurso maderable y capacidad estructural (Walker, 2007; Wooley, 2006). En el caso de la construcción con balas de paja, se utiliza un material de desecho con excelentes propiedades aislantes. Otros beneficios de muchos materiales naturales incluyen su capacidad de regular pasivamente la humedad en un edificio (Walker, 2007).

## 3. OBJETIVOS.

## OBJETIVO GENERAL

Caracterizar las propiedades físico-mecánicas de la lata de corozo hembra (*Bactris Guineensis*).

## OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Denominación de origen de lata de corozo hembra
- Caracterización propiedades físico-mecánicas de lata de corozo hembra.

## 4. REFERENTE TEÓRICO.

La palma de lata es encontrada en regiones de Suramérica y se aprovecha para la obtención de bebidas con alto contenido de antioxidantes y vinos (Osorio, Carriazo, & Almanza, 2011), su tallo ha sido usado en refuerzos de construcciones antiguas (Gil Gonzalez & Prada Garzón, 2008), pero pocos estudios se han centrado en la caracterización mecánica de la lata, en consecuencia, se hizo necesario estudiar el comportamiento mecánico de esta palma y así dar los primeros pasos al diseño de elementos.

A pesar del potencial de la palma de lata a lo largo de la historia su uso se ha limitado a métodos de construcción que han entrado en desuso, como elemento decorativo y para elaboración de instrumentos musicales (Chávez Pachón & García Peña, 2016). Existen algunos trabajos que han realizado caracterizaciones de propiedades físicas y mecánicas para su respectiva aplicación como material estructural.

## 5. METODOLOGÍA.

El presente estudio exploratorio se realizó mediante el método experimental-deductivo, puesto que, los resultados parten de la identificación de la lata, seguida de la preparación y adaptación de las muestras a las condiciones exigidas por los ensayos estandarizados de la American Society of Testing and Materials (ASTM) y las Normas Técnicas Colombianas (NTC) para maderables. Posteriormente se realizaron ensayos mecánicos, térmicos y de inmersión, identificando de esta manera las propiedades físico-mecánicas de la lata de corozo hembra

(*Bactris Guineensis*). Por tal razón, este proyecto se realizó en 4 etapas.

**Revisión bibliográfica y denominación de origen de la lata:** Consulta de fuentes secundarias, como: Bases de datos, reportes, normas técnicas, tesis de pregrado, magistrales y doctorales, tanto nacionales como internacionales

**Preparación de las muestras:** Selección, corte, preparación superficial, inspección visual, dimensionamiento, rotulado, secado e inmersión según sea el caso y la condición requerida por el ensayo, acorde a los lineamientos de la norma ASTM D-1666-64 y ASTM D2395-17. Para registrar la información de la probeta se siguen los criterios: húmeda (H), normal (N) y seca (S), seguida del ensayo para el que se preparó, siendo las opciones flexión (F), Compresión (C) y Tensión (T).

**Caracterización física:** La caracterización física de las latas de corozo se realizó con respecto a dos pruebas, Contenido de Humedad (M), Densidad y porosidad, las cuales se basaron en las normas ASTM D2395-17 y la ASTM D4442-6, correspondientes a la NTC 290, la Norma Colombiana para Maderas, estos ensayos se realizaron en el laboratorio de ensayos mecánicos, máquinas y herramientas de la Universidad Pontificia Bolivariana.

**Caracterización mecánica:** La caracterización mecánica se desarrolla con base en el ensayo de tensión, se realizó con base en la norma ASTM D 3039/D3039M-07, el ensayo de Compresión de la lata de corozo se realizó con base a la norma ASTM D143-14 y el ensayo de flexión de tres puntos de la lata de corozo se realizó con base a la norma NTC 301.

## 6. RESULTADOS.

El material que se utilizó para los ensayos es extraído de la vereda la estrella, municipio de San Bernardo Del Viento, departamento de Córdoba. Esta vereda está ubicada a una altitud de 10 m.s.n.m con una temperatura media anual que va desde los 23 °C a 34 °C, el clima de la región cálido (Plan Departamental de Desarrollo, 2012 – 2015).

La lata de corozo (*Bactris guineensis*) se caracteriza por crecer en Colombia en forma espontánea en las vertientes del atlántico, generalmente no muy adentro del continente. Es característico de zonas bajas y secas, usualmente por debajo de los 10 m.s.n.m. con más frecuencia en playas marinas y localizada en las sabanas de Córdoba, esta planta crece con temperaturas que van desde los 22 °C a 37 °C, siendo una especie de tallo erecto, delgado y de tamaño mediano llegando a medir hasta 5 u 8 m de altura y es común encontrarla formando colonias (Ardila-Rodriguez & Ardila-Badillo, 2013).

A partir de la caracterización del contenido de humedad se obtuvieron valores de densidad basados en la masa después del proceso de secado ( $m_0$ ) y Volumen de medición directa, se realizó por el método de inmersión en agua, la muestra sin ningún proceso (V0), para poder aplicarlos en la fórmula de densidad:

$$\rho = \frac{m_0}{V_0}$$

Eq. 1

Donde:

$\rho$ = Densidad de la muestra.

$m_0$ = Masa después del proceso de secado.

$V_0$ = Volumen de la muestra por el proceso de inmersión en agua.

Los datos de masa y volumen para cada probeta fueron reemplazados en la anterior formula, considerando para el cálculo la media de las probetas PS:

$$\rho = \frac{24,27}{68148,9} = 0,358 \frac{g}{cm^3} = 358,2 \frac{kg}{m^3}$$

Eq. 2

$$m_H - m_S = m_{agua}$$

Eq. 3

$$V_H - V_{agua} = V_{lata}$$

Eq. 4

$$V_S - V_{lata} = Porosidad$$

Eq. 5

$$D_{agua} = \frac{1g}{1cm^3}$$

Eq. 6

$$\% Porosidad = \frac{V_{agua}}{V_H} \times 100\%$$

Eq. 7

Siendo  $m_H$ =masa húmeda,  $m_S$ =masa seca  $D_{agua}$  = densidad del agua,  $V_H$  = volumen probeta húmedecida,  $V_{agua}$  = volumen del agua,  $V_{lata}$  = volumen de la lata y  $V_S$  = volumen de la probeta seca.

### Curvas de compresión en diferentes condiciones.

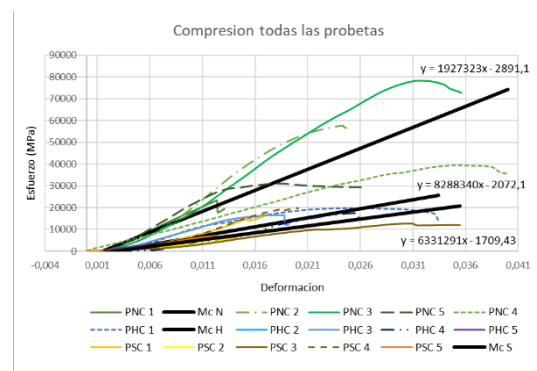


Figura 1. Curvas de compresión Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1 se evidencia un comportamiento elástico homogéneo común en los rangos de deformación 0,005-0,01, ya que la tendencia de la curva en esta zona es lineal. Se observa en la gráfica un agrupamiento de los datos en función de la condición (N, H o S) de las probetas, donde los mayores módulos de compresión están asociados a las probetas en condiciones normales.

En segundo lugar se encuentran las probetas en condiciones húmedas con un menor modulo elástico relativo y por último, las probetas secas las cuáles exhibieron el menor modulo elástico relativo. Cabe resaltar que los módulos elásticos relativos en este intervalo fueron más homogéneos en las probetas secas y presentaron una mayor variabilidad en las probetas húmedas y normales.

Se recomienda un análisis estadístico que permita validar la significancia de los efectos de las condiciones de las probetas y un análisis de varianza que permita identificar la



validez de los resultados en función de la variabilidad natural.

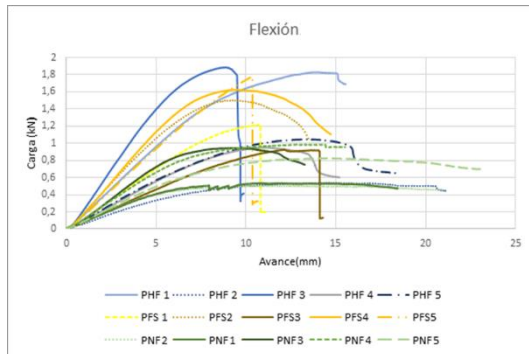


Figura 21. Curva de flexión.  
Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar que los comportamientos de las probetas sometidas al proceso de absorción higroscópica son aquellas que muestran una respuesta en compresión más impredecible, ya que varían en gran medida sus comportamientos elásticos o plásticos. Las probetas con comportamientos más predecibles y estables fueron las secas.

Cabe recalcar que, en las curvas de flexión, claramente las probetas que soportaron mayor resistencia a la flexión fueron las húmedas, debido a que al igual que las dimensiones, los cambios de humedad tienen influencia sobre la resistencia y la rigidez, así un aumento, produce mayores módulos de elasticidad y menores resistencias (Hermoso, E., 2001).



Figura 3. Curva de ensayo de tensión.  
Fuente: Elaboración propia.

Para los ensayos de tensión sólo se utilizaron probetas normales, ya que en las demás se dificultó la realización de los ensayos.

Los módulos elásticos obtenidos fueron:

- Probeta de ensayo 1: 254,0783707 Mpa
- Probeta de ensayo 2: 211,9324825 Mpa
- Probeta de ensayo 3: 340,3747898 Mpa


En la tabla número 2 se muestran las propiedades mecánicas de la Lata de Corozo BG, como de otras maderas estructurales comunes como el Roble QR y la Teca TG, las cuales son estructuralmente competentes en el mercado para construcción.

Tabla 2. Comparación mecánica con otras especies.

Propiedades	Facultad de Ingenierías y Arquitectura.		
	Tabla de Comparación Mecánica de la Lata de Corozo con otras Maderas		
	Lata de Corozo - Bactris Guineensis	Roble - Quercus robur L.	Teka - Tectona grandis L.F.
Tensión (Prom)	254,07 Mpa	104,93 Mpa	83,35 Mpa
Compresión (Prom)	51,13 Mpa	56,87 Mpa	81,78 Mpa
Flexión (Prom)	113,76 Mpa	104,93 Mpa	100,02 Mpa

Se aprecia que la lata de corozo posee unas propiedades más bajas a compresión en comparación con las de otras maderas estudiadas, lo cual puede explicarse por el estado en el que se encontraban las latas de corozo ("as Received") evidenciando nudos, agujeros y otra serie de discontinuidades que podrían explicar los valores bajos de resistencia a compresión.

Tabla 3. Comparación Física con otras especies.

	<b>Facultad de Ingenierías y Arquitectura.</b>		
	Tabla de Comparación Mecánica de la Lata de Corozo con otras Maderas		
<b>Propiedades</b>	<b>Lata de Corozo - Bactris Guineensis</b>	<b>Roble - Quercus robur L.</b>	<b>Teka - Tectona grandis L.F.</b>
Densidad (Prom)	274,5 kg/m <sup>4</sup>	710 kg/m <sup>3</sup>	690 kg/m <sup>4</sup>
Contenido de Humedad (Prom)	25,69%	2,66%	12%

En la tabla 3 se muestran las propiedades físicas de la lata de corozo BG comparado con otras maderas comunes en la región como el roble (QR) y la teka (TG), las cuales son estructuralmente competentes en el mercado para construcción.

En la tabla 3 se aprecia que la lata de corozo posee una densidad por debajo a las otras maderas y esto se debe a su estructura anisotrópica, con una configuración de corteza dura y porosa internamente, con respecto a las de las otras maderas. Adicionalmente, evidencia una mayor humedad en función de una mayor proporción de cuerpo poroso en la sección transversal, permitiéndole almacenar más agua en estado húmedo.

## 7. CONCLUSIONES.

Del presente trabajo se concluye:

1) Se evidencia un efecto significativo del contenido de humedad con relación al esfuerzo normal en flexión, aumentando la resistencia normal en flexión en las condiciones de probetas húmedas o secas con relación a las probetas normales (as received).

2) Se identifica en las probetas normales (as received), un contenido de humedad de 25.69% en peso con respecto a las probetas secas, siendo esta humedad absorbida en el cuerpo poroso, así como adsorbida físicamente en la superficie interna y externa de las probetas. Mientras que se estima una porosidad de 55,18% en volumen.

3) Para la lata de corozo (Bactris Guineensis) se encontró que los módulos de compresión relativos tienen valores

promedio de 19,27 GPa para las probetas normales (as received), 8,28 MPa para las probetas húmedas y 6,33 MPa para probetas secas, respectivamente. Se evidenció un efecto significativo que debe ser validado estadísticamente, que son el estado de humedad de la probeta y la fracción de corteza por probeta, en la resistencia en compresión aplicada en la dirección de las fibras.

4) Los resultados del módulo de compresión son coherentes con los resultados reportados en la literatura para palma de lata de corozo y bambúes, sin embargo, se debe realizar un estudio que permita obtener resultados estadísticamente válidos, ya que la variabilidad natural de las propiedades mecánicas conlleva un margen de varianza experimental que debe acotarse, para reducir así el margen de incerteza.

5) Al comparar los resultados de la lata de corozo con otras maderas estructurales en la región Caribe, como son el roble y la teka, se aprecia una mayor resistencia en flexión y tensión, así como una resistencia ligeramente inferior en compresión. Así como un mayor contenido de humedad, asociado a la presencia de un cuerpo poroso en las probetas palma de lata de corozo, que no se presenta en otras maderas estructurales ancestrales.

6) Finalmente se concluye que la lata de corozo puede ser aplicada en diseños estructurales que usen materiales tradicionales de la región, compitiendo en estructuras de bajo requerimiento de resistencia mecánica, como maderas convencionales a un menor costo, sin embargo, debido a la presencia de cuerpo poroso y a la fuerte influencia del contenido de humedad, es fundamental que en aplicaciones estructurales de larga duración (mayor a 1 semana), se aplique una capa de barniz, que permita disminuir la susceptibilidad de la palma de lata de corozo a la influencia de las condiciones de intemperie, especialmente la humedad, ya que la humedad relativa del ambiente evita que la palma logre las condiciones secas.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

- Ardila-Rodriguez, B. L., & Ardila-Badillo, G. J. (2013). Industrialización del Proceso de Extracción de Pulpa y Aceite de Palma de Corozo en las Veredas del Banco, Magdalena, 151. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Chávez Pachón, D. G., & García Peña, F. A. (2016). *Estudio del Comportamiento Dinámico de un Material Compuesto Laminado Elaborado a Partir de la Corteza de Palma de Lata*. Universidad Industrial de Santander. Retrieved from <http://noesis.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/17324/1/165526.pdf>
- Gil Gonzalez, I. J., & Prada Garzón, R. G. (2008). *Análisis y caracterización de las propiedades físicas y mecánicas de la palma de lata*. Universidad Industrial de Santander. Retrieved from <http://noesis.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/13952/1/128630.pdf>
- Osorio, C., Carriazo, J. G., & Almanza, O. (2011). Antioxidant activity of corozo (*Bactris guineensis*) fruit by electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy. *European Food Research and Technology*, 233(1), 103–108. <https://doi.org/10.1007/s00217-011-1499-4>
- Pickering, K. L., Efendy, M. G. A., & Le, T. M. (2016). A review of recent developments in natural fibre composites and their mechanical performance. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 83, 98–112. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2015.08.038>
- Walker, P. (2007). "The Good Old Ways," *Materials World*. January.
- Wooley, T. (2006). *Natural Building: A Guide to Materials and Techniques*. (The Crowood Press, Ed.) (The Crowood). The Crowood Press.

# SÍNTESIS ESTRUCTURAL DE UNA SUSPENSIÓN PARA MOTOCICLETA TIPO CROSS

Sebastián Hoyos Guerra, sebastian.hoyosgu@upb.edu.co  
Andrés Felipe cogollo Hernández, andres.cogolloh@upb.edu.co  
Docente Claudia Pérez Madrid, claudia.perezm@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

En este proyecto se propone un procedimiento de síntesis estructural de una suspensión para motocicleta tipo cross, a partir de isómeros de 6 y 8 barras que propone la teoría de mecanismos, generando un listado de posibles topologías de mecanismos de suspensión y analizando las patentes de marcas comerciales como Suzuki, Honda y Kawasaki. Los criterios para identificar los mecanismos potenciales serán: grado de libertad, formación del amortiguador y ubicación de la rueda, los cuales pueden ser usados para futuras investigaciones en otro tipo de síntesis.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Desde que se inventaron las primeras motocicletas a inicios del siglo XIX, han sido muchas las pruebas de optimización para los sistemas de suspensión trasera. La función principal de la suspensión trasera de las motos es, en conjunto con el basculante, disminuir los esfuerzos generados por la inestabilidad del terreno o por las fuerzas generadas por la motocicleta, tanto al momento de acelerar, como al frenar. Además, se debe asegurar el contacto de las ruedas con el suelo en todo momento. Cualquier diseño debe tener esta finalidad, sin descartar los aspectos de peso, coste y vida útil de los diferentes elementos del sistema de suspensión. (Kennedy, 2012).

El objetivo de este trabajo es contribuir a la teoría de mecanismos a través del método de la síntesis estructural para determinar una óptima configuración, en la que el amortiguador trabaje de manera satisfactoria todo su recorrido, sin omitir los problemas de espacio de las motocicletas.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

A nivel nacional no se encuentran estudios realizados sobre síntesis estructural del mecanismo de suspensión trasera de motocicletas, ni se reportan procedimientos generales de síntesis dimensional. En el contexto nacional es de suma confidencialidad la investigación en ingeniería de motocicletas por lo que es difícil la obtención de información sobre procedimientos de diseño en esta área.

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende diseñar un procedimiento que permita conocer la síntesis estructural sobre la composición de las partes de las motocicletas, además de contribuir en esta área en el contexto nacional.

## 3. OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL

Realizar una síntesis estructural de mecanismos de suspensión de motocicleta tipo cross para determinar las combinaciones funcionales de suspensión que aún no se encuentran en el mercado.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar la bibliografía existente acerca de la síntesis de mecanismos para determinar los componentes básicos de la suspensión a partir de los isómeros de 6 y 8 barras.
- Realizar la representación por grafos para determinar el número de combinaciones posibles para la representación funcional.
- Identificar los componentes básicos de la suspensión que representan el chasis y el eslabón basculante para obtener la representación funcional.
- Identificar los mecanismos patentados y sin patentar en las bases de datos consultadas y seleccionar los mecanismos potenciales que pueden ser implementados en sistemas de suspensiones.

#### 4. REFERENTE TEORICO.

##### ISÓMERO

La palabra isómero significa de partes iguales. En química los isómeros son compuestos que tienen el mismo número y tipo de átomos, pero están enlazados de manera distinta, por lo que cuentan con propiedades físicas diferentes.

El caso de 6 eslabones de 4 binarios y 2 ternarios tiene solo dos isómeros válidos. Estos se conocen como la cadena de Watt y la cadena de Stephenson en honor de sus descubridores. (Ver figura 1).

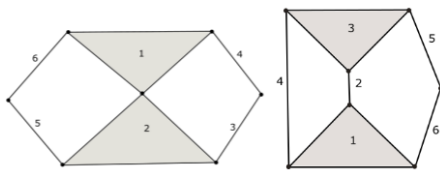


Figura 1. Isómero de Watt y Stephenson.

Fuente: Klein, A. W. (1917)

Los isómeros de 8 barras, generan distintas combinaciones de representaciones funcionales de las cadenas cinemáticas. Todos los isómeros que se utilizarán en este proyecto, se les realiza un análisis debido a las representaciones: Estructural, Funcional y por grafo. (Ver Figura 2).

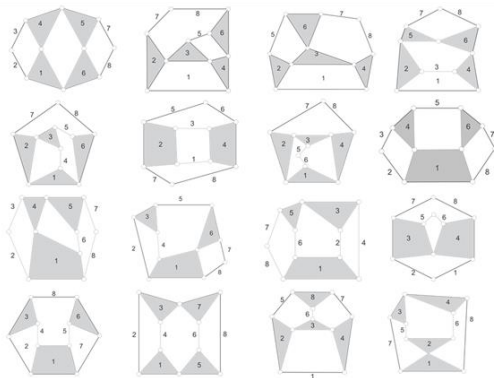


Figura 2. Isómeros de 8 barras

##### SUSPENSIÓN

La suspensión trasera fue implementada después de la delantera, ya que en las primeras motocicletas no era tan necesario o no se percataban de su necesidad. Al haber un aumento de la velocidad en las motocicletas tomaron como alternativas

implementar resortes debajo del asiento con la finalidad de disminuir los golpes y obtener mejor estabilidad en la rueda trasera causado por el terreno. Después de esto a la rueda se le dio un movimiento vertical. Así todo el chasis permanece rígido, por medio de unos émbolos. (Fernández, 2017).

##### SUSPENSIONES ACTUALES

Hace varias décadas hay marcas predominantes en el mercado que compiten en la industria de las motocicletas, las cuales trabajan sobre mecanismos de suspensión estandarizados estructuralmente para motocicletas tipo Cross (ver figura 3).

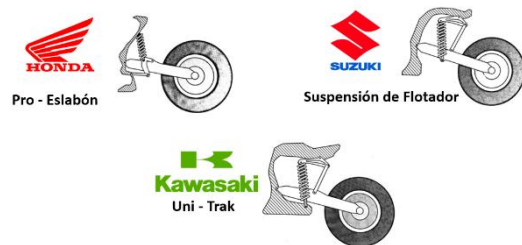


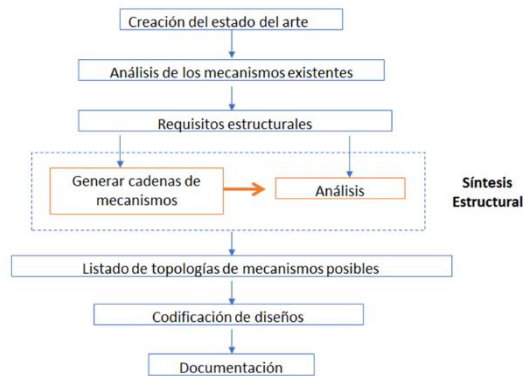
Figura 3. Sistemas de suspensiones actuales.

Los mecanismos que conforman los sistemas de suspensiones actuales son de 6 barras y de 1 grado de libertad (GDL). La tendencia actual es desarrollar un sistema de suspensión mediante un basculante, un amortiguador y un sistema de balancín y bieletas. Este sistema ha demostrado ser el mejor, debido su progresividad y su gran comportamiento en cualquier terreno.

##### METODOLOGÍA.

En la presente investigación se tomarán 100 representaciones funcionales de isómeros según la teoría de los Mecanismos. Este trabajo es un estudio exploratorio porque se concentra en una temática muy poco investigada, debido a que los estudios al respecto son confidenciales. Esta investigación también maneja un grado de abstracción de investigación pura, ya que su objetivo es aportar a la teoría de la síntesis estructural de los mecanismos para una suspensión de moto tipo Cross. La metodología utilizada se describe en la Figura 4. La cual abarca las etapas más

generales del proyecto de síntesis estructural de mecanismos.



### Síntesis estructural:

Para la composición del diseño se utilizará la síntesis del número para generar cadenas cinemáticas a partir de los requerimientos estructurales y se creó un procedimiento para la creación de la representación funcional de la suspensión, las etapas son las siguientes:

- Elegir un isómero.
- Enumeración de eslabones.
- Determinación de orbitas presentes en cada isómero.
- Representación funcional.
- Código de identificación.

### Listado de topologías potenciales.

Posteriormente se hace un listado de todas las representaciones funcionales obtenidas de la composición de las cadenas cinemáticas en el que se pretende identificar los mecanismos que ya se encuentran patentados por alguna marca de motocicleta comercial.

Para seleccionar los mecanismos potenciales que pueden ser implementados en sistemas de suspensiones se tendrán en cuenta los siguientes criterios técnicos:

- Formación de amortiguador con dos eslabones binarios: Es importante para que el mecanismo sea funcional debido que los amortiguadores comerciales son formados por dos eslabones binarios.
- Que la rueda trasera esté unida a un eslabón pivotado al chasis: Esto se basa en la ubicación de la rueda respecto a la composición de la suspensión, debe estar justo en la punta final del eslabón basculante

y no cuenta como eslabón del sistema de suspensión.

- Inspección Topológica: Es una estimación del posible gasto de material y del costo de producción que puede identificarse en cada uno de los diseños a partir de una inspección visual. Esta evaluación se realiza de acuerdo al criterio del diseñador asignando un puntaje entre 5 y 1 para las diferentes estructuras funcionales. La calificación de 5 corresponde a un menor costo aparente y 1 para el caso contrario. El evaluador asigna la calificación teniendo en cuenta dos criterios: gasto de producción asociado a las posibles uniones con soldadura y la instalación de bujes y la complejidad del diseño.

### Codificación

Esta etapa busca darle un nombre de identificación a cada representación funcional y se otorga de la siguiente forma:

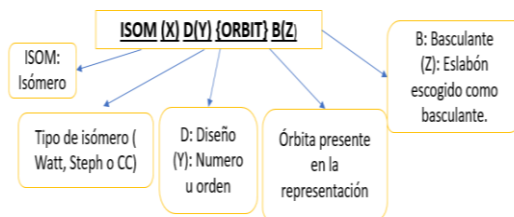


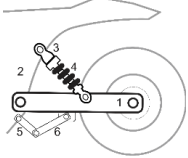
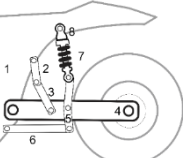
Figura 5. Estructura de codificación de representaciones funcionales.

## 6. RESULTADOS.

De acuerdo de la teoría de los mecanismos se escogieron 18 isómeros de 6 y 8 barras basados en la composición de las estructuras funcionales a partir de los cuales, se obtuvieron 100 mecanismos de suspensión. Los mecanismos potenciales se evaluaron considerando la formación del amortiguador y la ubicación de la rueda. Una vez obtenida la estructura funcional se realizó una inspección topológica para identificar el costo de producción y el gasto de material que se puede evidenciar en cada composición. Estos mecanismos se presentan como alternativas funcionales que podrían ser evaluados a futuro para generar suspensiones comerciales a partir de un análisis más exhaustivo.

Se obtuvieron varios diseños con altas calificaciones, a continuación se mostrará el diseño de la calificación más alta y el diseño de calificación más baja.

**Tabla 1.** Puntajes de topologías funcionales.

	CÓDIGO	ESTRUCTURA FUNCIONAL
5.0	<i>ISOM WATT</i> D1 {1, 2} B1	
4.5 5	<i>ISOM</i> CC9 D1 (1) B4	

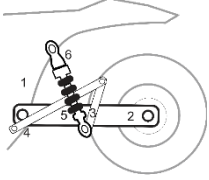
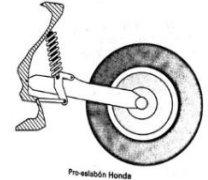

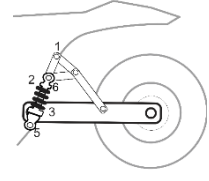


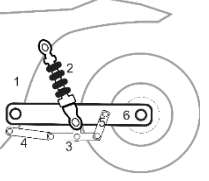
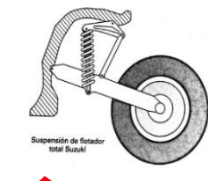

En la Tabla 1 se puede evidenciar la poca complejidad del diseño de mayor puntaje debido a que tiene una menor cantidad de eslabones. Para el proceso de producción, se hace necesaria la aplicación de soldadura para unir los eslabones 1 - 6 - 5 y la instalación de 3 bujes. Para el diseño de menor puntaje se demuestra que la topología es bastante compleja lo que la vuelve no muy económica en un proceso de producción y es necesario instalar 6 bujes y 3 uniones con soldadura.

De todas las representaciones de suspensión de motocicleta obtenidas solo se escogen 10 como mecanismos potenciales debido a que, la mayoría de las composiciones no cumplen con los requisitos estructurales y además obtuvieron puntajes muy bajos por su formación y el gasto excesivo de material.

Se obtuvieron 3 representaciones que corresponden a la misma composición de los sistemas de suspensión de las marcas Honda, Kawasaki y Suzuki los cuales corresponden a los sistemas Pro- Link, Uni-Trak y Suspensión de Flotador total. En la Tabla 2 Se muestra la comparación del sistema obtenido con los sistemas que

comercializan las marcas anteriormente mencionadas:

**Tabla 2.** Comparación de sistemas de suspensión obtenidos con sistemas de suspensiones que están en el mercado de las motocicletas.

ESTRUCTURA FUNCIONAL	ESTRUCTURA A COMPARAR
	 Pro-Link Honda 
	 Uni-Trak Kawasaki 
	 Suspensión de Flotador total Suzuki 

Este análisis se llevó a cabo haciendo una comparación estructural por medio de conexión y ubicación de todos los eslabones presentes en la órbita de los isómeros encontrándose igualdad con los mecanismos de las marcas que comercializan motocicletas y están patentados.

## 7. CONCLUSIONES.

El procedimiento desarrollado permite encontrar todos los posibles mecanismos de suspensión de hasta 8 eslabones de una forma sistemática además de contribuir a solucionar el problema de isomorfismo interpretando relaciones estructurales con diseños de suspensiones actuales.

En el procedimiento de síntesis estructural es importante identificar las conexiones de cada componente, así como los tipos de eslabones presentes (binarios o ternarios).

Algún error en el procedimiento de síntesis estructural generará errores considerables en el resultado final.

En las estructuras funcionales mencionadas en la tabla Ranking se encontró que el 80% de los mecanismos que obtuvieron puntaje de potencialidad alto corresponden a composiciones de 8 barras que muestran una nueva alternativa en la construcción de sistemas de suspensión. Se esperaba que los mecanismos formados por 6 barras obtuvieran mejores puntajes de evaluación, ya que los sistemas de suspensión comparados con patentes comerciales siempre mostraron composiciones con estas características.

Este tipo de contribución arroja varias alternativas a la teoría de los mecanismos porque se demuestra que se pueden construir suspensiones de motocicletas con mínimo gasto de material, bajos costos de producción y algunas con un amortiguador pivotado a eslabones flotantes.

Para investigaciones futuras se sugiere elegir el mecanismo más adecuado para una determinada aplicación, ya que de acuerdo a la revisión bibliográfica no se adelantan trabajos iguales o similares que tengan que ver con la síntesis estructural de un sistema de suspensión para motocicletas tipo Cross. Por lo tanto, este trabajo propone una nueva metodología para obtener representaciones funcionales de mecanismos, obteniendo 10 topologías que podrían usarse de manera experimental en otro tipo de síntesis de mecanismos.

## **8. BIBLIOGRAFIA.**

Chacartegui García, V. (2017). Diseño y desarrollo de la suspensión trasera de una motocicleta para la competición Motostudent 15-16.

Fernández Cortés, V. (2017). Diseño del mecanismo de suspensión de una motocicleta de competición utilizando modelado y simulación computacional.

Foale, T. (2003). *Motocicletas: comportamiento dinámico y diseño de chasis: el arte y la ciencia*. Tony Foale.

Velázquez Kennedy, M. (2012). *Propuesta de un basculante y sistema de suspensión para una moto de competición (Bachelor's thesis)*.

Klein, A. W. (1917). *Kinematics of Machinery: A Text-book on Mechanisms and Their Properties, with Many Practical Applications for Engineers and for Students in Technical Schools*. McGraw-Hill



## STICKER SCRAPER FOR SPRAYER DRYER CHAMBER

Ronaldo Rolando Rendón Silgado, ronaldo.rendons@upb.edu.co  
James Giovanni Díaz Pérez, james.diazp@upb.edu.co  
Docente Claudia Marcela Pérez Madrid, claudia.perezm@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

**RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:**  
Estructura extensible, brazo articulado.

proceso se desarrollan bajo condiciones de operación muy específicas.

El objetivo de este proyecto es generar una solución para los problemas de mantenimiento presentados en la cámara de secado en la planta de Colanta en planeta rica. El problema reportado se refiere a la adhesión de la leche en polvo a las paredes internas de la cámara durante el proceso de secado, ocasionando paradas recurrentes en la producción. Actualmente se establecen limpiezas periódicas que son realizadas a partir de las experiencias previas de los operarios (ensayo y error) y no a partir de un protocolo establecido. Se propone entonces la construcción de un mecanismo que permita realizar esta labor de manera segura, además de reducir el tiempo de parada para realizar el raspado de la leche en las paredes y estableciendo el protocolo adecuado. Uno de los grandes retos en el desarrollo del prototipo ha sido el dimensionamiento de la estructura extensible para lograr una altura máxima de 6.8m (sin prolongar) y una mínima de 1.8m, para llegar a todas las posiciones requeridas dentro de la cámara.

### 1. INTRODUCCIÓN:

Debido a factores económicos en la industria alimentaria, se logra evidenciar la fabricación de muchos productos que requieren un proceso de secado y pulverización. Los procesos de secado son técnicas implementadas con la finalidad de conservar el producto inicial, generando a su vez que disminuyan cantidades invertidas en el alimento, en procesos tales como refrigeración y el uso de conservantes.

La planta pasteurizadora de Colanta ubicada en la Cra 5 Nro. 7 – 100, carretera troncal vía Medellín, Planeta Rica, Córdoba, realiza un proceso de evaporación de la leche, previo a esto, se sigue con un secado por atomización de la materia seca restante, obteniendo al final el producto deseado. Estas fases del

Luego de ser recolectada la leche, llega a la planta de secado y es depositada en grandes silos de almacenamiento con capacidad para 500.000 mil litros diarios. En la primera se procede con la pasteurización donde se hace separación de la nata y la leche desnatada a través de separadores centrífugos. Como la finalidad es producir leche en polvo, pequeñas fracciones de esa nata es añadida a la leche desnatada, con porcentajes de grasa típicos del 27% ya estandarizados. El porcentaje restante de grasa, la planta la utiliza para elaboración de otros subproductos como mantequillas.

Anticipado al secado final, el producto resultante pasa a través de un homogeneizador. El objetivo de la etapa es intervenir el producto mediante la presencia de presiones que varían entre los 50 y 300kg/cm<sup>2</sup>, esto con el fin de conseguir tamaños de partículas iguales antes de la atomización en la cámara de secado.

La siguiente etapa es la atomización, como fue llamada con anterioridad, donde se realiza una transformación del concentrado de leche en pequeñas gotas o partículas de polvo, logrando facilitar el secado del mismo, por contacto directo con un flujo de aire caliente circulante en la cámara. Este aire caliente es inyectado a temperaturas alrededor de los 200°C, utilizando atomizadores de discos rotativos.

Debido a la atomización realizada en la cámara de secado, se tienden a generar aglomerados del producto en las paredes de la cámara. Por tal se requiere de un mantenimiento periódico de la misma.

Se estima que después de una producción intensa de cuarenta horas en la planta, se sigue con actividades de limpieza y mantenimiento que duran aproximadamente cinco horas. Nuestra propuesta de grado radica en solventar una solución que logre optimizar estos procesos de remoción de sticker al interior de las paredes de forma

controlada y eficiente, llegando de alguna forma lograr reducir este tiempo estimado a tres horas de limpieza y sin intervención de operarios de la planta al interior de la misma.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En la industria del secado de alimentos, específicamente en la industria láctea, la optimización de los procesos dentro de la planta es fundamental, gracias a los avances tecnológicos de los últimos años se pueden conocer e identificar los factores que delimitan el funcionamiento ideal de la misma, entre estos tenemos, el clima, el diseño de la planta, el mantenimiento, y muchos otros factores que caracterizan a una planta de secado dentro de la industria láctea totalmente diferente a cualquier otra existente.

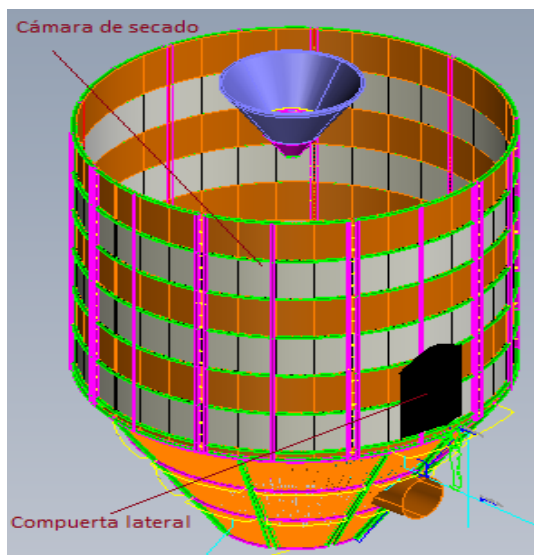


Ilustración 1. Cámara de secado

La problemática principal radica, en que la materia prima pulverizada se adhiere a las paredes internas de esta, a lo largo del proceso de secado, ocasionando paradas de producción. Desde la práctica y el día a día del proceso, se tienden a establecer limpiezas periódicas establecidas desde la pericia ingenieril y ensayo error. La literatura recomienda la construcción de un andamio colgante o algún mecanismo que permita realizar esta labor de manera segura, además de la implementación de otros mecanismos externos, que logren reducir un poco el tiempo en el cual se para la

producción para limpiar. El más común es el de remoción por vibración.

Actualmente dentro de la planta se usa un andamio fijo con estructura tubular, que, en primer lugar, ejerce esfuerzos desconocidos sobre la cámara de secado, lo cual no está permitido. Como segunda observación, se logró evidenciar que, con el pasar del tiempo se han ido presentando problemas físicos, como lesiones en el manguito rotatorio de los hombros, en los empleados destinados y dispuestos para labores de raspado y limpieza al interior de la cámara de secado, todo esto en consecuencia, al diseño empírico del andamio.

Consecuente a todo lo anterior, el diseño, fabricación y puesta en marcha del mecanismo especializado para la limpieza es una labor del ingeniero mecánico a cargo en cada empresa, por la particularidad de cada situación debe caracterizarse la cámara de secado y analizar cuáles son las variables restrictivas de esta, como las zonas que hay que limpiar y de qué manera se llevará cabo esta labor. Teniendo en cuenta las alternativas para resolver el problema se enfatizó en lograr optimizar el tiempo destinado a la limpieza, sumado a un mecanismo compacto, ergonómico y en lo posible económico, para lograr recuperar la inversión en el menor tiempo posible.

La propuesta del diseño conceptual y de detalle de un mecanismo para el raspado periódico de la cámara de secado de la planta de producción de Colanta es un proyecto que busca cumplir con todos los requerimientos impuestos desde las directivas de la empresa para la aprobación de esta.

El proyecto busca de manera indirecta darle a la empresa mejor rendimiento desde la solución de una situación que se presentó en la planta, inicialmente solo se buscaba reemplazar el mecanismo existente por uno más seguro, pero, durante el desarrollo, enfocamos el proyecto en reducir las probabilidades del rechazo de la propuesta.

## 3. OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL

Diseño conceptual y de detalle de un mecanismo para optimizar el proceso de raspado de la cámara de secado para la

planta de producción Colanta (Cra 5 Nro. 7 – 100, carretera troncal vía Medellín, Planeta Rica, Córdoba.)

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar los parámetros de diseño de acuerdo con los requerimientos de la planta de producción de Colanta y sus condiciones de operación.
- Generar 3 alternativas para el diseño conceptual del mecanismo de acuerdo con las necesidades identificadas dentro de la planta de producción.
- Seleccionar una alternativa para el diseño conceptual del mecanismo de acuerdo con los parámetros de diseño definidos y el criterio del ingeniero a cargo del proyecto.
- Dimensionar cada uno de los componentes mecánicos a partir de criterios de resistencia, ergonomía y fácil mantenimiento, garantizando su estabilidad estructural.
- Verificar el comportamiento de cada uno de los componentes a partir de un análisis por elementos finitos usando SolidWorks 2018.

### **4. REFERENTE TEORICO.**

La producción de leche en polvo ha venido evolucionando en torno a sus métodos de fabricación con el paso del tiempo, desde su primera producción (Krichevsky, 1802). Hoy en día hay empresas dentro de este nicho que procesan 500.000 litros de leche diariamente (La Ramada, 2011). El secado de sólidos es la base para procesar la leche como materia prima hasta el producto final (polvo); en la industria química este tema es descrito por Nonhebel (2003), quien tiene una teoría de secado de sólidos, clasificó los secadores según su tipo y dio pautas para la selección de una planta de secado. De su estudio se hará énfasis en los secadores por aspersion, también llamados atomizadores. Este proceso de secado por aspersion está conformado por 5 factores inamovibles, los cuales son: una cámara de secado, un atomizador, la introducción de aire caliente a la cámara, la expulsión de aire caliente de la cámara y al menos un método para separar el aire expulsado y el producto final. (Nonhebel y Moss, 2003).

Como en cualquier planta de producción se debe estar al día con el mantenimiento, la supervisión y la mano de obra son piezas fundamentales para la tarea. Nonhebel postuló la "limpieza periódica", dijo que la limpieza de la cámara debe ser llevada a cabo por dos hombres; esto en función de los tiempos de producción y de la dificultad de remover la materia prima pegada en las paredes internas de la cámara de secado. Además, se implementan, brazos barredores, equipos de remoción por vibración, entre otros, para reducir pérdidas del producto durante la producción. (Nonhebel y Moss, 2003).

El ensuciamiento de los equipos de secado y la falta de control sobre este factor, sumado a una limpieza de baja calidad, afecta directamente a la economía, por lo cual, se propone el monitoreo de la formación de depósitos de producto en los equipos de secado. Allen y Tudos (2003) afirman que el monitoreo temprano de esta acumulación es una solución a este problema, por medio del análisis de la transferencia de calor y la ayuda de termopares se puede detectar la resistencia térmica que produce este material acumulado; con la inteligente ubicación de estos termopares se busca generar un gradiente de temperatura, que a su vez generen un delta de voltaje. Se hicieron pruebas en dos plantas, una comercial y una piloto, para establecer una relación entre el espesor del depósito y el flujo de calor. Finalmente, para dar garantía de calidad, en la industria láctea en algunos casos se requiere la limpieza diaria. Nonhenbel y Moss (2003), propusieron la construcción de un andamio colgante o una jaula, si se cuenta con un riel fijo encima de la cámara de secado, buscando una alternativa sencilla en caso de que sea necesario raspar la cámara.

### **5. METODOLOGIA.**

La metodología usada en este proyecto está dentro de una investigación de tipo exploratorio; inductiva y aplicada, de tipo analítico utilizando en método de modelación, ya que, se trata un estudio de un caso particular, en el cual se parte de encontrar posibles soluciones a un problema en la industria del secado de alimentos, mediante el modelado de un prototipo potencial en SolidWorks 2018 que simule su

comportamiento en servicio. Se busca que sea factible para su manufactura y que supla la necesidad (raspado de la cámara de secado). Se proponen 4 fases para el llevar a cabo el proyecto: Levantamiento de criterios de diseño ligados a las condiciones iniciales expuestas anteriormente, seguido del planteamiento de posibles soluciones y la elección de un prototipo potencial, modelado y análisis del prototipo final, por último, el diseño detallado enfocado al ensamblaje de cada una de sus partes. Se desglosará cada ítem a continuación.

### Levantamiento de criterios de diseño ligados a las condiciones iniciales

El grupo de trabajo hizo una visita a la empresa para discutir con el ingeniero encargado las condiciones iniciales que debe cumplir el prototipo a diseñar, los parámetros de diseño ligados a, las medidas de la cámara, materiales de diseño permitidos y las condiciones de salubridad mínimas enfocadas al prototipo que se deben tener al interior de la cámara.

### Planteamiento de posibles soluciones y la elección de un prototipo potencial

En este paso se hizo una investigación variada, se inició editando las ideas dadas por el ingeniero a cargo del proyecto, y también, se incursionó en posibles soluciones a otros problemas dentro y fuera de esta industria (secado de sólidos) que de alguna manera sirvieran para ser aplicados en nuestra situación. Se tomó una decisión acerca de las características más importantes del prototipo potencial a desarrollar.

### El diseño detallado enfocado al ensamblaje de cada una de sus partes

En la parte final del proyecto contábamos con un prototipo final definido y analizado, listo para verificar el prototipo referente a sus grados de libertad, movilidad, velocidades de ejecución (funcionamiento) y posiciones críticas.

Condiciones primarias de diseño:

- No se debe aplicar ningún esfuerzo sobre la cámara de secado.
- El mecanismo debe ser desmontable y diseñado para su fácil mantenimiento.

- El material principal del prototipo debe ser Acero inoxidable.
- Se debe eliminar el riesgo al que están sometidos los operarios que trabajan dentro de la cámara.

### Modelado y análisis del prototipo final

Se hizo un análisis de los gráficos proporcionados por el simulador para ubicar los puntos más críticos, verificar si había riesgo de falla y tomar acción para corregir el defecto. Finalmente, se realizó una comparación mediante un cuadro postulando los valores mínimos o máximos dado el caso y los requeridos para cada una de las variables como; peso del mecanismo, factor de seguridad mínimo, esfuerzo máximo de Von mises y deformación máxima.

## 6. RESULTADOS.

### Estructura extensible

Dimensionar la estructura extensible fue uno de los retos iniciales, lograr que el prototipo ingrese a la cámara fue uno de los objetivos indirectos del proyecto.

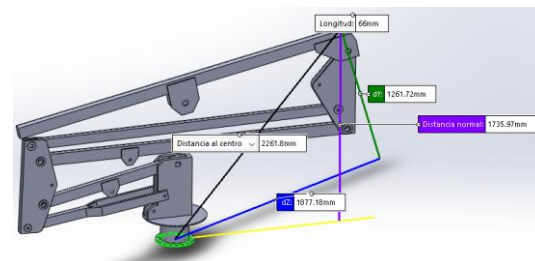


Ilustración 2: Dimensiones iniciales de la estructura extensible

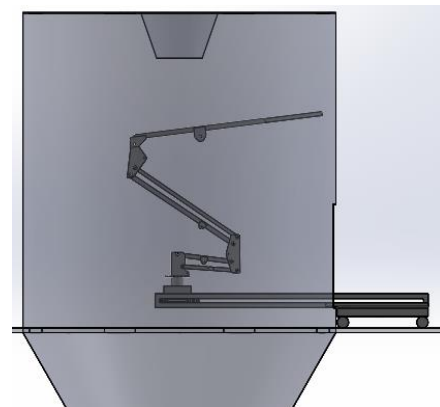


Ilustración 3: Estructura extensible sobre riel dentro de la cámara de secado.

## 7. CONCLUSIONES.

Es posible el ingreso a la cámara por la puerta lateral.

El mecanismo abarca todas las zonas interiores de la cámara.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

Nonhebel, G. Moss, A. (2003). *El secado de sólidos en la industria química*. (Edición 1). España. Obtenido de [https://books.google.com.co/books/about/El\\_secado\\_de\\_s%C3%B3lidos\\_en\\_la\\_industria\\_qu.html?id=ixjzo6i8ngC&source=kp\\_book\\_description&edir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/El_secado_de_s%C3%B3lidos_en_la_industria_qu.html?id=ixjzo6i8ngC&source=kp_book_description&edir_esc=y)

Ellen, G. Tudos, A. (2003). On-line measurement of product quality in dairy processing. *In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Dairy Processing*. Editor(s): Gerrit Smit. Pages 263-291. Obtenido de <https://doi.org/10.1533/9781855737075.2.263>.  
<http://lacteoslaramada.com/>

# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS ÓXIDOS DE BIOCHAR DE CASCARILLA DE ARROZ OBTENIDOS POR OXIDACIÓN Y GASIFICACIÓN DE BIOMASA COMO AGENTES PUZOLÁNICOS EN LA FORMULACIÓN DE MORTEROS.

Juan Camilo Mejia Pacheco, juan.mejiap@upb.edu.co  
Samuel Henot Urbiña Caballero, samuel.urbina@upb.edu.co  
Hugo Daniel Lopez Argumedo, hugo.lopez@upb.edu.co  
Docente Diego Camargo Trillos, diego.camargo@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El uso de residuos agrícolas procesados como reemplazo parcial de los materiales comúnmente utilizados en la construcción es una alternativa sostenible ya que permite el aprovechamiento de residuos sólidos y la reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). En este trabajo se evalúa el efecto de las propiedades físicas de los óxidos de biochar de cascarilla de arroz en la formulación de morteros y concretos hidráulicos vía sustitución de cemento por óxidos de biochar. Un estudio de sensibilidad sobre pruebas de índice de actividad de resistencia con cemento Pórtland fue realizado, a partir de un diseño experimental de tipo diseño factorial 2<sup>3</sup> con puntos centrales que relacionó los factores relación agua/cemento (A/C), relación óxido de biochar/cemento (OB/C) y área superficial específica BET (A<sub>BET</sub>) con la resistencia a la compresión medida en cubos de mortero. Se encontró que el OB-C y OB-D están compuestos principalmente por sílice amorfa, el área superficial específica es la propiedad que distingue notoriamente a los dos materiales y está influenciada por la nanoestructura de origen biogénico. Para las mejores condiciones del experimento se evidenciaron incrementos en la resistencia de 17.29% y 10.89% a 7 y 28 días respectivamente, en comparación con la muestra de control. Se concluye que a 7 y 28 días a medida que aumenta el área superficial específica se presentan incrementos en la resistencia a la compresión. Además, la selección de una relación A/C apropiada permite maximizar la resistencia cuando se utilizan relaciones OB/C altas. A partir de la superficie de respuesta se encontró un máximo local para las relaciones de agua/cemento (A/C) = ? relación óxido de biochar/cemento (OB/C)

= 0.25 y área superficial específica BET (A<sub>BET</sub>) máxima. Morteros fabricados con esta relación mostraron un aumento de resistencia de de 17.29% y 10.89% a 7 y 28 días respectivamente, en comparación con la muestra de control y una actividad puzolánica de 117 y 110 % del óxido del biochar.

Actividad puzolánica, Área superficial específica, Biochar, Concreto, Mortero.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Entre los materiales de mayor uso en la construcción se encuentra el cemento, un conglomerante que permite unir agregados pétreos u otros materiales al endurecer, por medio de reacciones químicas que se dan al entrar en contacto con el agua. La fabricación del cemento se considera una de las industrias con mayor emisión de dióxido de carbono en el mundo. Ante estas circunstancias, surgen alternativas como el reemplazo parcial del cemento en la elaboración de morteros y concretos hidráulicos por otros materiales que desarrollen propiedades similares, al tiempo que minimicen los impactos ambientales.

Los subproductos agroindustriales como la cascarilla de arroz, sin tratar o tratados mediante procesos térmicos (pirólisis), han sido estudiados para usos como sustitutos parciales o totales de algunos materiales en la construcción de obras civiles, con el fin de aprovechar dichos residuos que comúnmente son dispuestos de forma inadecuada y generan focos de contaminación, ya que son difíciles de degradar naturalmente. Por lo tanto, se necesitan métodos alternativos para reducir la emisión de CO<sub>2</sub> asociada a la producción de cemento y también crear un camino para el manejo de residuos sólidos [3].

La cascarilla de arroz es un residuo agrícola, considerando una muestra del conjunto arroz-cáscara, después de la molienda se

tiene que aproximadamente el 78% del peso corresponde a arroz, arroz partido y salvado; y el 22% del peso representa la cáscara. Del peso total de la cáscara aproximadamente el 25% se convierte en ceniza después de ser sometida a procesos de combustión, dicho material recibe el nombre de ceniza de cáscara de arroz (siglas en inglés: RHA) y se caracteriza por estar compuesto por altos contenidos de sílice e, entre 85 a 90%. Es fundamental caracterizar las propiedades físicas y químicas de estos, de tal forma que sea posible relacionar dichas propiedades con los cambios que puedan presentar los morteros y concretos en estado fresco y endurecido.

La inclusión parcial de ceniza de cáscara de arroz como reemplazo del cemento se presenta como una alternativa ambientalmente sostenible y económicamente viable [5]. Sin embargo, a nivel nacional y regional en el departamento de Córdoba es poco o nulo el uso de subproductos agrícolas tratados en la construcción. Se requiere ahondar en el estudio de las propiedades fisicoquímicas de los óxidos de biochar de cascarilla de arroz bajo las condiciones locales, estableciendo comparativos que permitan determinar que propiedades tienen mayor relevancia para aplicaciones en morteros y concretos, de tal forma que se optimicen las propiedades mecánicas de los últimos utilizando materiales cementantes suplementarios.

En tal sentido, esta investigación aborda el tema del uso de residuos de la agricultura procesados térmicamente como reemplazo parcial del cemento, a través de la caracterización de las propiedades y la aplicación en morteros de dos materiales identificados como óxidos de biochar (OB) de cascarilla de arroz.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La inclusión parcial de ceniza de cáscara de arroz como reemplazo del cemento se presenta como una alternativa ambientalmente sostenible y económicamente viable [5]. Sin embargo, a nivel nacional y regional en el departamento de Córdoba es poco o nulo el uso de

subproductos agrícolas tratados en la construcción.

Dentro de la producción de cemento evidenciamos que el proceso es costoso, consume grandes cantidades de energía, acaba con los recursos naturales y genera emisiones de gases de efecto invernadero, donde la producción de 1 tonelada de cemento emite aproximadamente 1 tonelada de CO<sub>2</sub>.

## 3. OBJETIVOS.

**General:** Evaluar la sustitución parcial del cemento en morteros por óxidos de cascarilla de arroz como alternativas para la reducción de impacto ambientales.

### Específicos:

- Validar un máximo local de resistencia a la compresión por la sustitución del cemento por óxidos de biochar de cascarilla de arroz a las diferentes edades.
- Desarrollar un proceso de optimización del módulo de elasticidad y flexión de morteros con sustitución de cemento por óxidos de biochar.
- Estimar las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente por la producción de morteros de cemento sustituido por óxidos biochar optimizados.

## 4. REFERENTE TEORICO.

Teniendo en cuenta el proyecto decimos que los principales aspectos teóricos que se van abordar son:

1. Normas colombianas que se aseguran de que el proyecto cumpla con la normativa vigente establecida como lo son:
  - NTC 3493 donde nos habla del tipo de cemento y puzolana.
  - NTC 3823 acerca de cenizas volantes.
  - C109/C109M – 16ª Normativa americana.
  - NTC 220 acerca del tipo de mortero y la compresión.
2. Pruebas como lo son:
  - Módulo de elasticidad
  - Resistencia
  - Dureza
  - Propiedades químicas

## 5. METODOLOGIA.

Se utilizó cemento Portland Tipo I producido por la empresa Argos (Cemento Gris de Uso General), las especificaciones de este tipo de cemento cumplen con la norma NTC 121. El agregado fino corresponde a arena de Ottawa "US Silica" gradada según la norma NTC 3937 (ASTM C778). El agua de mezclado es destilada obtenida a partir del agua potable suministrada por la empresa Veolia Aguas de Montería S.A. E.S.P. Los óxidos de biochar se obtuvieron a partir de la oxidación de la cascarilla de arroz en una mufla a temperaturas entre 350 °C y 750 °C durante un tiempo mínimo de 12 horas, este tratamiento se realizó en los laboratorios de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Montería, la materia prima proviene de las industrias arroceras del departamento de Córdoba. Se emplearon dos tipos de óxidos de biochar de cascarilla de arroz, los cuales se denominan Óxido de Biochar Tipo C (OB-C) de color gris claro y Óxido de Biochar Tipo D (OB-D) de color blanco.

Para estudiar las propiedades del biochar de cascarilla de arroz con un enfoque particular en el Área Superficial Específica BET y relacionar esta con los efectos evidenciados en cubos de mortero de 50 mm de lado con adición de óxidos de biochar se formuló un diseño experimental de tipo diseño factorial  $2^3$  con puntos centrales que involucra los factores relación agua/cemento (A/C), relación óxido de biochar/cemento (OB/C) y área superficial específica BET ( $A_{BET}$ ) con una respuesta correspondiente a la resistencia a la compresión a 7 y 28 días.

Para la molienda de los óxidos de biochar de cascarilla de arroz se utilizó un molino de bolas en el cual se introdujeron 5 esferas de acero junto con una cantidad apropiada del material a pulverizar y se procedió a moler durante periodos de 20 a 30 minutos. Después de la molienda se realizó el tamizado en seco de cada óxido de biochar utilizando tamices de 3 tamaños (N° 200, N° 325 y N° 400).

Para el análisis físico se aplicaron pruebas de densidad. El análisis nanoestructural por medio de difracción de rayos X (DRX) y análisis nanoestructural a partir de isotermas de adsorción de nitrógeno. La prueba de DRX es un análisis complementario que proporciona información sobre la

organización de la nanoestructura, siendo capaz de identificar las distintas fases (cristalinas o amorfas) de los materiales, este análisis fue realizado en los laboratorios de la Universidad Nacional de Manizales utilizando un difractómetro de rayos X. El análisis nanoestructural a partir de isotermas de adsorción de nitrógeno se realizó utilizando un sortómetro Quantachrome NOVA 3000 Series para la medición de isotermas de absorción de nitrógeno a -19 °C y otros gases, este permite determinar el área superficial específica a través del método BET, el volumen y la distribución de tamaño de poro (PSD) por el método NLDFT para materiales de carbón y óxido sílice; las pruebas fueron aplicadas en los laboratorios de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Montería.

Finalmente se identificaron los factores y la respuesta a considerar en la formulación del experimento teniendo en cuenta diferentes cantidades de óxido de biochar en las diferentes probetas donde se realizaron los experimentos.

## 6. RESULTADOS.

Los datos obtenidos a partir de los análisis químicos y físicos aplicados a los óxidos de biochar de cascarilla de arroz se presentan de manera resumida en la Tabla 3. En las propiedades químicas se registra el porcentaje atómico (% at.) de los elementos químicos que conforman los óxidos de biochar (Si, O, Al, Ca, K, S, Mg, Fe y C), así mismo, se presentan los valores de humedad y pérdidas al fuego expresados en porcentaje obtenidos con las técnicas mencionadas anteriormente. En la segunda parte de la tabla se encuentran los datos de área superficial específica BET ( $A_{BET}$ ) en  $m^2/g$ , el volumen de microporos ( $W_{0-N_2}$ ) en  $cm^3/g$ , el volumen de mesoporos ( $V_{meso}$ ) en  $cm^3/g$ , la densidad en  $g/cm^3$  y la finura Blaine en  $cm^2/g$ .



Propiedades	Óxidos de Biochar de Cascarilla de Arroz		
	OB-C	OB-D	OB-CD
<b>Químicas</b>			
Si (% at.)	24.155	24.870	24.513
O (% at.)	54.955	58.590	56.773
Al (% at.)	0.535	-	0.268
Ca (% at.)	-	-	-
K (% at.)	0.545	1.085	0.815
S (% at.)	-	-	-
Mg (% at.)	0.115	0.355	0.235
Fe (% at.)	-	-	-
C (% at.)	19.695	15.100	17.398
Humedad (%)	4.05	2.58	3.32
Pérdida al fuego (%)	11.67	8.33	10.00
<b>Físicas</b>			
A <sub>BET</sub> (m <sup>2</sup> /g)	72.286	8.730	40.508
W <sub>0-N<sub>2</sub></sub> (cm <sup>3</sup> /g)	0.035	0.003	0.014
V <sub>meso</sub> (cm <sup>3</sup> /g)	0.008	0.001	0.009
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	2.128	2.110	-
Finura Blaine (cm <sup>2</sup> /g)	5512.57 2	4375.896	4944.23 4

**Tabla 3.** Propiedades fisicoquímicas de los óxidos de biochar. Elaboración propia.

## 7. CONCLUSIONES.

Los OB-C y OB-D presentan altos contenidos de sílice en estado amorfo y se diferencian entre sí principalmente por los valores de área superficial específica.

Los OB son materiales mesoporosos, esta estructura en el caso del OB-C tiene un aporte significativo en volumen y área superficial específica, mientras que, para el OB-D el aporte de dicha estructura es menos significativo.

Las densidades obtenidas para el OB-C y OB-D son inferiores en comparación con la densidad del cemento Pórtland.

Se identificó la utilidad de los OB como materiales cementantes suplementarios, y la importancia del área superficial específica y las demás propiedades físicas asociadas a esta (finura y estructura porosa).

La relación A/C es el factor más crítico para la obtención de máximos locales en la región experimental.

A 28 días el efecto del área superficial específica BET de los óxidos de biochar de

cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión es positivo.

Al comparar la resistencia a la compresión de un mortero de control con las resistencias obtenidas a partir de las mejores condiciones a 7 y 28 días, se encontraron incrementos de 17.29% y 10.89% respectivamente.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

- [1] E. Benhelal, G. Zahedi, E. Shamsaei y A. Bahadori, Global strategies and potentials to curb CO<sub>2</sub> emissions in cement industry, *Journal of Cleaner Production*, vol. 51, pp. 142-161, 2013.
- [2] R. Khan, A. Jabbar, I. Ahmad, W. Khan, A. . N. Khan y J. Mirza, Reduction in environmental problems using rice-husk ash in concrete, *Construction and Building Materials*, vol. 30, pp. 360-365, 2012.
- [3] J. Alex, J. Dhanalakshmi y B. Ambedkar, Experimental investigation on rice husk ash as cement replacement on concrete production, *Construction and Building Materials*, vol. 127, pp. 353-362, 2016.
- [4] M. Zain, M. Islam, F. Mahmud y M. Jamil, Production of rice husk ash for use in concrete as a supplementary cementitious material, *Construction and Building Materials*, vol. 25, pp. 798-805, 2011.
- [5] B. S. Thomas, Green concrete partially comprised of rice husk ash as a supplementary cementitious material – A comprehensive review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 82, pp. 3913-3923, 2018.
- [6] NTC 3823, Muestreo y ensayo de cenizas volantes o puzolanas naturales para uso como aditivo mineral en el concreto de cemento Pórtland., Bogotá: ICONTEC, 1997.
- [7] NTC 184, Método de análisis químico de los cementos hidráulicos, Bogotá: ICONTEC, 2017.
- [8] NTC 221, Método de ensayo para determinar la densidad del cemento hidráulico, Bogotá: ICONTEC, 2017.
- [9] NTC 33, Método para determinar la finura del cemento hidráulico por medio

del aparato Blaine de permeabilidad al aire, Bogotá: ICONTEC, 1997.

- [10] NTC 220, Determinación de la resistencia de morteros de cemento hidráulico a la compresión, usando cubos de 50 mm o 2 pulgadas de lado, Bogotá: ICONTEC, 2017.
- [11] N. Van Tuan, G. Ye, K. Breugel y O. Copuroglu, Hydration and microstructure of ultra high performance concrete incorporating rice husk ash, Cement and Concrete Research, vol. 41, pp. 1104-1111, 2011.
- [12] V. -T.-A. Van, C. Rößler, D. -D. Bui y H. -M. Ludwig, Mesoporous structure and pozzolanic reactivity of rice husk ash in cementitious system, Construction and Building Materials, vol. 43, pp. 208-216, 2013.

# MICROGENERACIÓN CON HERRAMIENTAS DE AIRE COMPRIMIDO APROVECHANDO POTENCIAL DE RADIACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICO

Luis Carlos Díaz Chacón, luis.c.diaz.ch@gmail.com  
Mario Andrés Cogollo Requena, mario.cogollo@upb.edu.co  
Docente Rafael David Gómez Vásquez, rafael.gomezv@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El método de almacenamiento de energía de aire comprimido (CAES) es un medio útil para el depósito de aire comprimido, ya que se puede utilizar en cualquier tiempo como fuente de energía mecánica para producir un trabajo, esta tecnología ha recibido atención debido al crecimiento de generación de energía eléctrica en los últimos años en la ciudad de Montería, Córdoba, debido a los cambios climáticos, es importante considerar que en la región Caribe, existe un potencial energético muy significativo que se encuentra en un rango de 4,0 - 4,5 kW/m<sup>2</sup> según los datos obtenidos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2014), derivado del aprovechamiento de la radiación solar fotovoltaica (energía eléctrica obtenida a partir de la radiación solar o de la luz generada por el sol), para la utilización de los sistemas de energía renovables.

Con relación a lo anterior, el propósito de dicho proyecto consiste en aprovechar tecnologías existentes para la sintetizar un nuevo proceso de almacenamiento de energía producida por un panel solar fotovoltaico, el cual se almacenará en forma de aire comprimido con la ayuda de un Compresor DC, que a su vez genera un trabajo por medio de la herramienta neumática que está conectada en el sistema de distribución de aire.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La idea del proyecto consiste en producir y almacenar aire comprimido durante minutos de 1 a 30 de bajo costo o con el sobrante de energía, para usarlo después en la producción de energía eléctrica durante los periodos de demanda alta. Esta tecnología no se puede considerar novedosa, porque

lleva más de 20 años en uso. La primera planta, con una capacidad de 290MW, fue construida en Huntorf, Alemania, en el año 1978. La segunda planta se construyó en Alabama, USA, en el año 1991, con una capacidad de 110MW.

Esta aplicación, denominada CAES (por su descripción en inglés Compressed Air Energy Storage), requiere de grandes compresores y una instalación adecuada que permita almacenar el aire producido y recuperarlo después para alimentar la turbina de generación eléctrica.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La producción de energía es sin duda uno de los principales problemas a los que se enfrentan actualmente los gobiernos de los diferentes países del mundo. El gran reto es producirla en grandes cantidades, con bajos costes y con el menor impacto ambiental posible. Basándose en esta necesidad, diferentes centros de investigación han desarrollado procesos que permiten obtener energía eléctrica con la acumulación de aire comprimido.

En el presente proyecto intenta, por una parte, generar un movimiento que impulse el almacenamiento de energía en aire comprimido, lo cual es importante en nuestra sociedad aprovechar el potencial de estas aplicaciones, ya que es necesario por la demanda energética que vivimos a diario. Por otra parte, su enfoque está dirigido a la necesidad de poder almacenar la energía eléctrica, considerando que en la actualidad tenemos sobre producción de esta fuente de energía que es indispensable para el desarrollo y comodidad de la sociedad en la que nos encontramos, no obstante, surge la necesidad de poder almacenar la energía sin tener pérdida de ella con el transcurrir de los días e incluso de años.

Como resultado, se busca contribuir al desarrollo energético en la ciudad de Montería, Córdoba, así mismo, se busca crear un sistema de almacenamiento de aire comprimido aprovechando el potencial de la energía solar fotovoltaica, con el fin de favorecer directamente a la disminución de todos los problemas energéticos que se presentan en la ciudad.

### 3. OBJETIVOS.

- **Objetivo general:** Diseñar un sistema de Microgeneración de energía solar fotovoltaica acoplado a un sistema de almacenamiento por aire comprimido, para su aplicación en la ciudad de Montería.
- **Objetivos específicos:**
  - Dimensión del sistema de Microgeneración basado en el almacenamiento de aire comprimido, el cual aprovecha el potencial de radiación solar fotovoltaico en la ciudad de Montería.
  - Analizar la capacidad y eficiencia de Microgeneración a través de un sistema de almacenamiento de aire comprimido a partir del aprovechamiento de la radiación solar producida en la ciudad de Montería en el año 2018.
  - Evaluar el desempeño exergético de la generación de potencia mediante la acumulación de energía potencial empleando aire comprimido con energía solar.

### 4. REFERENTE TEÓRICO.

El sistema de almacenamiento de energía de aire comprimido (CAES) está en constante innovación, debido a que compite con otros sistemas de acumulación de energía, evidentemente tiene superioridad ya que ofrece un bajo nivel en las emisiones de efecto invernadero, esta es una ventaja importante siempre y cuando dependa del proceso que se empleó para sus respectivos casos. Por otra parte, Tiene una capacidad de producción muy elevada y una vida útil por encima de los 25 años, esto es importante porque permite que plantas relativamente pequeñas, consigan una producción entre los

100 a 300 MW según lo afirma (Jaime Soto, 2016).



Figura 1: IDEAM 2018.

Su rendimiento es variable en función del diseño del proceso. Con un diseño tipo adiabático se podría estimar en un 70%; con el diabático es menor debido al uso de combustibles externos, alrededor de un 50%. El sistema más eficiente es el isotérmico, su rendimiento varía según los diferentes autores consultados, entre el 75% y el 90%, pero está en una fase más experimental. (Álvaro Rogelio Torres Riveros, 2016).

Por otra parte, se tendrán en cuenta las mediciones de radiación solar reportadas por la IDEAM que dio a conocer en los mapas de climatología y radiación en la ciudad de Montería (imagen 1), realizadas en los últimos años, en base a estos atlas, se obtendrán resultados de modelación y escalamiento superando la interposición de los días nublados en la capital Cordobesa, teniendo en cuenta que este fenómeno afecta directamente en la disminución de las horas efectivas de la radiación solar.

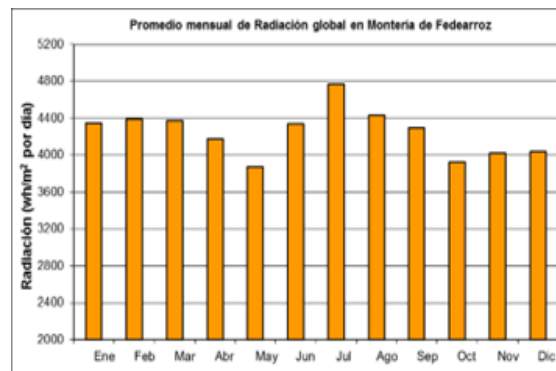


Figura 2: IDEAM 2018.

Para establecer las perspectivas de la generación fotovoltaica tanto a nivel global como local, se basó en la información de radiación solar tomada en los datos de (IDEAM, 2014) además por una estación meteorológica ubicada en aeropuerto los garzones en la ciudad de Montería, cercana a la Universidad Pontificia Bolivariana; estos datos fueron obtenidos a partir del primero de julio de 2015 hasta el treinta de junio de 2016, todos los días y con intervalos de una hora.

Con base en la información que se estableció, el mes con menor valor de irradiación fue abril con un valor de 3283.4W.h/m<sup>2</sup> día y el valor medio durante el año fue de 3987.3W.h/4W.h/m<sup>2</sup> día.

De acuerdo Schallenberg Rodrigues, 2008. Plantea de modo particular la situación energética de Canarias, haciendo hincapié asimismo en la eficiencia energética obtenida que es de 70% en invierno y en verano llega a obtener hasta el 95% en su sistema de producción de energía solar fotovoltaica la cual es mayor al consumo diario de la población de la isla, dada la situación nace la necesidad de almacenar la energía en forma de aire comprimido, que través de los datos recopilados de la generación de electricidad, se podrá almacenar hasta un 9% de la sobregeneración durante el día teniendo en cuenta las estaciones del año.

## 5. METODOLOGIA.

Todo el sistema se seleccionará a partir de la capacidad de la generación de un módulo fotovoltaico con capacidad de 200W nominales, de esta forma el proceso se puede llevar a cabo adecuadamente, es importante conocer las características de las herramientas que utilizemos.

Para la selección de tecnologías comerciales de bajo costo se realizará un plan comercial, que nos permita enfocar y ajustar nuestras estrategias con el propósito de optimizar nuestros recursos, para eso se buscarán los equipos necesarios para la construcción del sistema de Microgeneración de aire comprimido, como lo es el panel solar fotovoltaico modelo YB-126M72-200 y BTC200-24 en paralelo, compresor de aire TKC 300 Psi, tan-que del almacenamiento de 500 Psi, herramienta neumática Moto Toul WFG-1310, aco-ples, manómetros de

300Psi, y el generador (dinamo 6V 3W bicicleta), ver (imagen 2) lo cual se evaluarán teniendo en cuenta las críticas de clientes que hayan tenido la oportunidad de poder trabajar con estos equipos, y así establecer un espacio de reflexión en el momento de hacer la inversión.

Dependerá de la optimización de los modelos termodinámicos, como también de los tiempos de descarga y demanda de potencia. Los tanques de almacenamiento de aire comprimido son recipientes sujetos a presiones altas que además de servir como acumulador, son de vital importancia en la estación de generación de energía de aire comprimido. Por esta razón, es importante seleccionar el tanque o cilindro de almacenamiento de aire comprimido, se tendrá en cuenta la optimización de los modelos termodinámicos ver (tabla 1), el cual es dependiente de los tiempos de descarga y de la demanda de potencia que exige el consumidor, también será importante obtener una protección anticorrosiva confiable con el fin de alarga su vida útil en el sistema

En la actualidad podemos encontrar importantes características en los cilindros desechados en basureros o en chatarrerías en la ciudad de Montería, como lo son los cilindros de almacenamiento del refrigerante R22, de modo que es un químico no inflamable y mucho menos toxico, que maneja temperaturas de evaporación entre -40°C y 50°C y presiones hasta 500 Psi, por esta razón se convierte en nuestro sistema de almacenamiento de aire comprimido, adaptándose a las condiciones de trabajo del sistema CAES.

Teniendo en cuenta lo anterior se disponen las consideraciones y los detalles de los cálculos realizados para el dimensionamiento de los tanques de almacenaje. En todos los casos se sigue el código ASME (American Society of Mechanical Engineers) para todos los equipos porque se considera que el tanque a presión es un recipiente diseñado para soportar una presión interna manométrica superior a 72,51 Psi. También se siguen las instrucciones técnicas complementarias UNE 23.110-3:1994 que consiste en la

construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos, ITC MIE-AP-7, debido a que se trata del del Reglamento de Aparatos a Presión.

Se realizará el diseño de los sistemas de acople eléctrico y neumáticos a sistemas de generación mediante un software Sketchup 2018 en 2D y 3D.

Se deberá establecer el sistema de acople mecánico de mejor rendimiento para el funcionamiento del sistema de Microgeneración.

- Se realizarán los cálculos de la relación de velocidades para el sistema de generación.
- Definir el tipo de generador eléctrico.
- Realizar un diagrama de flujo para definir la lógica en funcionamiento del sistema.
- Definir la potencia que se logra en función del tiempo y velocidad de la herramienta neumática.
- Desarrollar el análisis de la inversión financiera del sistema.
- Definir el impacto esperado en las diferentes áreas de su aplicación.
- Evaluar el desempeño energético de la generación de potencia mediante la acumulación de energía potencial empleando aire comprimido con energía solar.

Para los procesos de carga, almacenamiento y descarga de aire comprimido, se realizarán balances de masa y energía en estado transitorio, teniendo en cuenta las condiciones de referencia local. Para ello se empleará el software Simulink de Matlab™ será usa-do de tal forma que pueda acoplarse a los modelos preestablecidos de paneles fotovoltaicos y generadores de potencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hará un modelo para el estudio del comportamiento de cada uno de los componentes de la instalación a partir de las ecuaciones analíticas del sistema de almacenamiento de aire comprimido, teniendo presente que el proceso no es continuo, sino que es dependiente directamente del tiempo, se harán simulaciones del proceso de la instalación CAES mediante el software de programación matemático MATLAB.

Diseño del sistema de Microgeneración con herramientas de aire comprimido aprovechando el potencial de radiación solar fotovoltaico, en la ciudad de Montería

## 6. RESULTADOS.

A través de la estación de monitoreo se ha efectuado medición continua de los valores de radiación solar en intervalos de sesenta segundos, esta permite establecer gráficos comparativos, entre el comportamiento de la radiación solar real y las variaciones del modelo teniendo en cuenta las variables meteorológicas que están relacionadas con el sistema CAES. En la siguiente se puede observar en forma simultánea el contraste entre lo expuesto en las iteraciones del modelo y la radiación captada por el piranómetro. Este registro consolida 1 año de mediciones, en donde se puede establecer que el valor medio de radiación solar real del departamento de Córdoba es de 403,9 [W/m<sup>2</sup>] durante el año 2018.

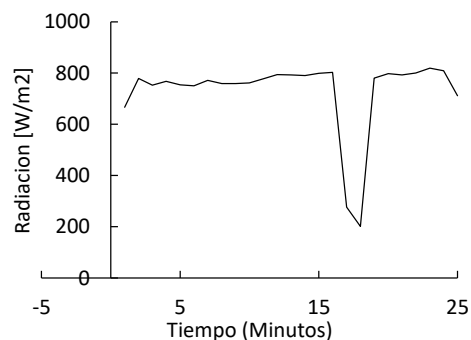
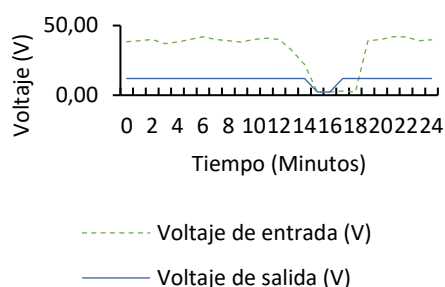


Figura 3: Radiación vs Tiempo

Obsérvese en la (figura 1) la radiación solar de muestreo, la cual presenta una variabilidad normal, asociada a la fluctuación de la radiancia, puesto que, como fenómeno natural se ve influenciado por las condiciones climáticas, como muestra el valle, en el cual se reduce a un mínimo de radiación de 201,47 [W/m<sup>2</sup>], como consecuencia de un incremento súbito de la nubosidad, no obstante se puede apreciar que el mismo no dura más de 2 minutos y una vez ocurre, se registra nuevamente un nivel medio de radiación de aproximadamente 400,56 [W/m<sup>2</sup>]. Así pues, a partir del comportamiento de la curva de radiación real, es importante remarcar que las variables monitoreadas (voltaje, amperaje, potencia, presión y temperatura),

dependerán de este patrón de radiación (figura 1) durante el funcionamiento del sistema CAES, como se puede apreciar en las (figura 2).



**Figura 4:** Voltaje de entrada VS Voltaje de salida

El voltaje de entrada es la fuerza que ejercen los dos paneles solares conectado en un circuito en párelos, los que implica que la tensión ejercida es constante una vez expuesto a la radiación solar, el voltaje es medido por medio de un multímetro digital el cual está conectado al sistema CAES, de modo que permite obtener las variaciones del voltaje minuto a minuto durante los 25 minutos que dura la prueba, este nos permite obtener un voltaje de 38,8V en radiación directa ya que no existe algún desvío o interrupción de objetos que afectante la generación neta de la energía captada por las celdas solares durante su proceso.

Por otra parte, es importante conocer el consumo del artefacto que usamos para almacenar el aire comprimido en el sistema CAES, es decir, el voltaje de salida no puede sobrepasar 12 V, con el fin que el compresor funcione en sus condiciones normales, para esto se implementó un regulador DC, que en consecuencia desperdicia una tensión de 26,8 V minuto a minuto durante los 25 minutos que duraba las pruebas en el sistema.

## 7. CONCLUSIONES.

Se puede demostrar que este sistema de generación de electricidad es muy viable dadas las condiciones climáticas de algunos sectores de Colombia, aprovechando la energía recibida por el sol, su otro fuerte es que no es contaminante ya que, al usar contenedores para el almacenamiento de aire comprimido, se libra de usar baterías

que pueden ser contaminantes para el ambiente, siendo esta una fuente de energía limpia. Con relación a lo anterior, el propósito de dicho proyecto consiste en aprovechar tecnologías existentes para la sintetizar un nuevo proceso de almacenamiento de energía producida por un panel solar fotovoltaico, el cual se almacenará en forma de aire comprimido con la ayuda de un Compresor DC, que a su vez genera un trabajo por medio de la herramienta neumática que está conectada en el sistema de distribución de aire derivado del aprovechamiento de la radiación solar fotovoltaica (energía eléctrica obtenida a partir de la radiación solar o de la luz generada por el sol), para la utilización de los sistemas de energía renovables.

Se llevó a cabo un proceso de almacenamiento de energía mediante aire comprimido para aprovechamiento de energía solar fotovoltaica empleando materiales comerciales, reciclables y herramientas comerciales de bajo costo.

Se mostró que pueden acoplarse herramientas y tecnologías comerciales para dispositivos CAES de baja escala que permiten el posterior aprovechamiento de energía almacenada mediante aire comprimido

Las herramientas de aire comprimido comerciales pueden ser bien empleadas para la generación de potencias elevadas entre 6,86 [KW] y [98] en intervalos de tiempo limitados de 24 minutos.

Si bien la radiación solar intermitente genera ruido en la operación de llenado de aire comprimido, es posible obtener una ventaja de esta fluctuación. Esto es. Mientras la carga de aire comprimido es ralentizada por la nubosidad, la transferencia de calor da a lugar para enfriar los gases y llevar el proceso a grado isotérmico mayor. Bien es sabido que el tanqueo isotérmico minimiza el consumo del compresor para el almacenamiento de una masa de aire determinada.

Durante el proceso del sistema CAES, se logró obtener una presión máxima de 110

[Psi], es importante tener en cuenta que los cambios de temperatura son insignificantes, puesto que, la presión almacenada no afecta las condiciones finales de la temperatura, es decir, el tanque de almacenamiento de aire comprimido logra llegar a su equilibrio térmico con el ambiente sin tener pérdidas en la presión. De esta manera se obtuvo un trabajo útil máximo de 9,96 [KW] y una eficiencia pico 92,8 % en 14 segundos de descarga.

## **8. BIBLIOGRAFIA.**

ASTM D2487, A. (2011). Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería.

Boullosa, N. (2018). ¿Baterías de aire comprimido para almacenar energía en casa? Fair Companies.

Castro, O. (8 de agosto de 2011). PROYECTO MAQUINA CERNIDORA CON MOVIMIENTO OSCILATORIO.

Dugnano, P. (2003). ERIMAKI. Obtenido de tamiz vibratorio circular: <http://www.irimaki.it/tamiz-vibratorio-circular>

G, R., J. b. y., & Nisbett, k. (1956). Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Guilbert, M. P. (2016). Why do the batteries fail? Science.

Shallenberg Rodriguez 2008.

Jihong Wang, X. L. (2014). Applied Energy. Science Direct, 514-516.



# USO DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO SOLAR POTENCIADO CON LECHO ABSORBENTE

Luis Eduardo Montes Canchila, luis.montesc@upb.edu.co

Jose Jorge Escorcia Estrada, jose.escorciaes@upb.edu.co

Docente Diego Alejandro Camargo Trillos, diego.camargo@upb.edu.co

Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Los sistemas de energía de aire comprimido CAES permiten que la energía producida durante tiempos de bajo consumo pueda ser almacenada. Usando un contenedor relleno de material absorbente fue posible reducir el espacio requerido para almacenar la energía de aire comprimido, es decir que se pueden diseñar y construir equipos más compactos que puedan realizar tareas similares, este proceso se puede denominar densificación de gases por absorción, encontrando que la concentración de hidrogeno en el material absorbente es mayor que la de oxígeno, proceso que está ligado al tamaño de partículas de las moléculas del compuesto utilizado. Se encontró que al utilizar un lecho absorbente vs un contenedor aumenta la cantidad de energía que puede ser aprovechada en el sistema en un 18600.

## 1. INTRODUCCIÓN:

El creciente desarrollo de las sociedades está generando cambios en la forma de aprovechar la energía que se tiene disponible. De lo anterior, el uso de energías fósiles empieza a ser sustituido por fuentes de energía sostenibles con bajo o nulo impacto ambiental. Muchas de estas nuevas fuentes de energía como lo son: la energía Eólica y la energía solar, tienen una alta disponibilidad y abundancia en el planeta. Una de las principales ventajas de estas formas de generar energía es que existen desarrollos tecnológicos que permiten convertirla directamente en energía eléctrica, lo que representa una forma de energía de alta calidad capaz de ser convertida en cualquier otra forma de energía.

Sin embargo, estas fuentes de energía renovable requieren de la adaptación de un sistema que permita guardar el exceso de la electricidad producida, es decir, que en

muchos casos no coinciden los tiempos de generación y uso de esta energía. Por tanto, para estos sistemas se requieren estrategias de almacenamiento de energía a bajo costo y alta capacidad. Actualmente el mecanismo convencional para el almacenamiento de energía eléctrica son los bancos de las baterías, sin embargo estos dispositivos presentan unas desventajas; alto costo e impacto ambiental de su producción, reducción de vida útil por manejo inadecuado, bajo rendimiento a altas y bajas temperaturas ambientales, etc. con lo anteriormente mencionado, se deben crear sistemas que se comporten como una batería de alta capacidad, razón de la que nace las baterías de aire comprimido CABs, que permiten almacenar energía en grandes volúmenes de aire a presión que posteriormente pueden hacerse circular a través de una turbina, para recuperar la energía almacenada.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad la creciente demanda energética justifica la creación de nuevas formas de generar energía con bajo impacto ambiental. Los tipos de energía renovable de mayor impacto en la actualidad son la solar fotovoltaica y térmica, eólica. Las fuentes renovables mencionadas anteriormente son un recurso energético abundante capaz de suplir las necesidades de todas las sociedades, sin embargo, las situaciones ambientales las hacen fuentes de energía variables, es decir que la cantidad de energía que se puede producir no es constante en el tiempo, por lo que es conveniente disponer de sistemas que me permitan regular el flujo de energía para posteriormente suministrarlo a la sociedad de consumo. (Venkataramani et al., 2018) determinaron que el uso de baterías no es apropiado para almacenar cantidades de energía considerables debido a su baja vida útil relacionada a los procesos

de carga y descarga sucesivos, por lo que no resultan rentables. Por ello decidieron implementar un sistema CAES por sus siglas en inglés (almacenamiento de energía de aire comprimido) como una opción más rentable para el almacenamiento de energía. Lo anterior aplicado a un sistema eólico a pequeña escala como fuente de alimentación de respaldo denominada CAB por sus siglas en inglés (batería de aire comprimido). Sin embargo, la mayor desventaja de estos dispositivos es el alto requerimientos de volumen que necesitan para la acumulación de energía. El prototipo desarrollado actualmente es capaz de producir energía a una razón de  $46.14 \text{ KJ/m}^3$ , puesto que esta batería está constituida sólo por un tanque de aire comprimido que alcanza una densidad de  $6.28\text{kg/m}^3$  a una temperatura de  $298 \text{ K}$ , presión de  $5 \text{ atm}$  y entalpía de  $297.3 \text{ KJ/kg}$ , lo anterior, limita la capacidad de almacenar energía.

La energía fotovoltaica está disponible durante unas horas al día, por lo que resulta conveniente aprovecharla y almacenarla para su posterior uso. La integración de un compresor a un sistema de paneles solares permite convertir la energía solar en trabajo mecánico aprovechable, cuya finalidad será inyectar aire dentro de un sistema CAES. El CAB resulta ser una cavidad o recipiente con dimensiones considerables para almacenar grandes volúmenes de gas, lo que puede resultar poco práctico. Por ello, Esta investigación se centra en la evaluación, diseño y desarrollo de un sistema de almacenamiento de energía CABs integrado a un lecho adsorbente de materiales nanoestructurados, que permite aumentar la capacidad de almacenamiento de energía CABs en el mismo volumen que el prototipo ya desarrollado, análisis que se realizó mediante el código PSA\_Z5A\_Escalonado, por lo que es necesario integrar el lecho adsorbente a este sistema. Como objetivo, el proceso de implementación de la tecnología iniciará con el acoplamiento de un panel solar a un compresor que permitirá su accionamiento, seguido de eso, el compresor se encargará de almacenar aire en un lecho adsorbente y a su vez finalizará el proceso con el aire comprimido liberándose por ductos que conectan a una turbina cuya función será la misma que un generador.

### 3. OBJETIVOS.

#### Objetivo General:

Construir un prototipo de almacenamiento de energía por compresión de gas en un lecho adsorbente.

#### Objetivos específicos:

- Implementar un modelo fenomenológico del proceso de compresión, adsorción y desorción del gas en lecho adsorbente de material nanoestructurado.
- Adecuar sistema de compresión alimentado por una fuente de energía fotovoltaica.
- Acoplar el sistema de compresión con un lecho adsorbente para el almacenamiento de energía

### 4. REFERENTE TEORICO.

Desarrollar un sistema CAES implica conocer el funcionamiento de los equipos encargados de transformar la energía solar en eléctrica, por ello es indispensable conocer el comportamiento de estos equipos, así como tener la capacidad de integrar un compresor que estará encargado de inyectar gases al tanque de almacenamiento que realiza las funciones de la batería. Una de las formas de aumentar la concentración de un gas en un volumen consiste en realizar un proceso análogo a la condensación con ayuda de materiales nano estructurados, que se puede denominar densificación de gases por absorción. De lo anterior, sería posible reducir el volumen necesario para almacenar grandes cantidades de gases.

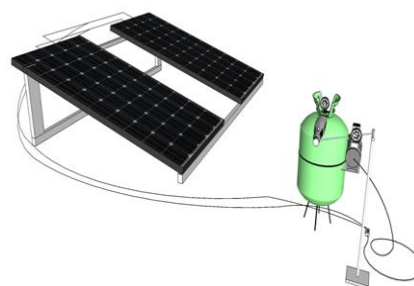


Figura 1: Sistema CAES.

## 5. METODOLOGÍA.

Este proyecto se basa en un estudio exploratorio, ya que busca explorar por medio de la construcción de un prototipo almacenar energía en un lecho absorbente disminuyendo el volumen del lecho. Tiene un enfoque experimental ya que al cambiar las condiciones de almacenamiento aumenta la cantidad de energía que puede estar contenida en el lecho. Esta metodología se divide en 3 etapas:

- Uso del modelo fenomenológico para evaluar condiciones operación en estado estable, cantidad adsorbida, presión, temperatura y densidad PSA.
- Adaptación de línea de compresión alimentada por energía fotovoltaica.
- Diseño de detalle mecánico.
- Construcción y puesta a punto.

Etapa 1: implementación del modelo fenomenológico. Se utilizará la herramienta computacional Matlab® 2019 para representar la operación o funcionamiento de un sistema PSA, se utilizará el código con el nombre PSA\_Z5A\_Escalonado. Las variables de entrada del código serán las temperaturas y presiones de trabajo, así como las características del lecho absorbente.

Etapa 2: Adaptar el sistema de compresión a los paneles solares es vital para el proyecto, por lo que el acople de los dos elementos puede determinar el funcionamiento del sistema

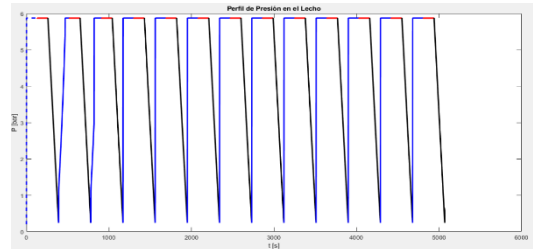
Etapa 3: Diseño de detalle del lecho absorbente dependiendo de las condiciones de operación obtenidas en la etapa 1.

Etapa 4: Construcción del lecho absorbente requiere de garantía en su resistencia y baja capacidad de transferencia de energía, por lo que el conocimiento adecuado y rigurosidad en la construcción determinarán si el equipo puede ser utilizado o no.

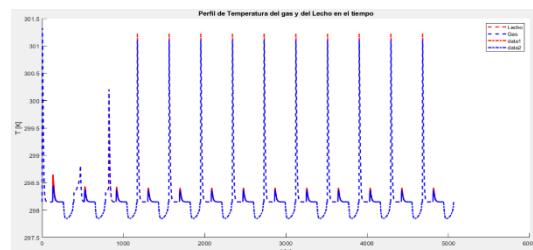
## 6. RESULTADOS.

El modelo permite predecir y relacionar las dinámicas de presión total del gas, presión parcial por componente (figura 2), la

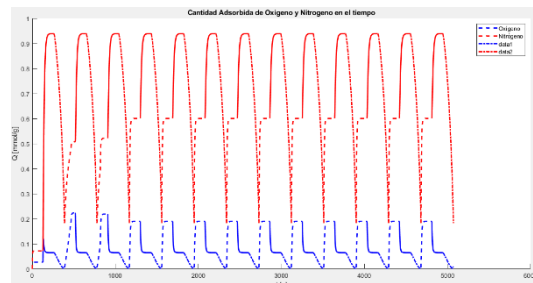
temperatura de lecho, la temperatura del gas (figura 3) y la cantidad adsorbida de gas en el lecho (figura 4) como función de los parámetros de diseño, el volumen de almacenamiento, temperatura ambiente.



**Figura 2:** Gráfica de presiones de los gases N<sub>2</sub> (línea roja) y O<sub>2</sub> (línea azul) obtenida con el modelo simulación propuesto.



**Figura 3:** Gráfica de temperaturas de los gases N<sub>2</sub> (línea roja) y O<sub>2</sub> (línea azul) obtenida con el modelo simulación propuesto.



**Figura 2:** Gráfica de cantidad adsorbida de los gases N<sub>2</sub> (línea roja) y O<sub>2</sub> (línea azul) obtenida con el modelo simulación propuesto.

Estas dinámicas permiten predecir la cantidad de energía acumulada y disponible con el cálculo de una densidad equivalente que relaciona a partir de la relación de la masa total (gas libre y adsorbido en el lecho) y el volumen del recipiente. El modelo fenomenológico permitió la predicción de estas variables y el cálculo de la entalpía del sistema fluctuando con el tiempo. Para un sistema con un lecho absorbente a una presión de 5 atm y temperatura de 298 K podemos obtener una densidad equivalente

de 28.87Kg/m<sup>3</sup> que representa un capacidad de almacenamiento de energía de 8583,7KJ/kg, aumento que representa un crecimiento de un 18500% en la cantidad de energía almacenada con respecto a un CAES tradicional en, si se compara con un tanque de almacenamiento con el mismo volumen.

## 7. CONCLUSIONES.

La implementación de lechos absorbentes en un sistema CAES permiten densificar el gas en el cuerpo del sistema, lográndose pasar de una energía disponible de 46.14 KJ/m<sup>3</sup> a 8583,7KJ/kg lo que permite aumentar la densidad de los gases que están dentro del recipiente. Lo anterior implica que la cantidad de energía que puede ser almacenada se incrementara.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

[1] Restrepo Cano, J. G. (2013). EVALUACION DE SISTEMAS DE SEPARACION DE AIRE CON LECHOS DE ADSORCION DE PRESION OSCILANTE APLICADO A SISTEMAS DE GASIFICACION. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

[2] Kazimierski Ariel Martín, (2018). ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO FRENTE AL INMINENTE PARADIGMA RENOVABLE: EL ROL DE LAS BATERÍAS ION-LITIO Y LAS PERSPECTIVAS SUDAMERICANA

[3]Gayathri Venkataramani (2018). Experimental investigation on small capacity compressed air energy storage towards efficient utilization of renewable sources

[4]  
<https://www.thenewnow.es/innovacion/baterias-aire-fuente-energia/>

# EVALUACIÓN EN CAMBIOS MORFOLÓGICOS DE TRATAMIENTOS DE ARCILLAS CON MATERIALES INORGÁNICOS PIROGÉNICOS A PARTIR DE LA TÉCNICA FTIR

Ivan Antonio Higuabita Gonzalez, Estudiante, ivan.higuabita@upb.edu.co  
Diego Alejandro Camargo Trillos, Profesor, diego.camargo@upb.edu.co  
Docente Javier Ricardo Sánchez Castillo, javier.sanchez@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Mecánica, Seccional Montería

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Desde el año pasado se comenzó a hacer uso de la maquina FTIR, como una prueba piloto probando su funcionamiento durante meses, se trató de desvelar su funcionamiento, los significados de las espectroscopias que entregaba y que factores externos e internos de la muestra hacían que esta variase de barrido a barrido.

La relevancia de este proyecto apunta a una teoría que se ha mostrado veraz y factible, esta dice que se puede asociar un valor cuantitativo directa o inversamente proporcional a una propiedad medible de la muestra en cuestión (en este caso biochar y arcillas con un agregado de biochar) a la intensidad de la transmitancia o dicho de otra manera, la amplitud del pico o valle en una determinada longitud de onda que en un principio es de carácter cualitativo obtenida al terminar los el análisis de barridos del FTIR. Esto se detectó luego de un error procedimental al dejar una muestra normalizada (sin humedad) expuesta y habiendo realizado un barrido inmediatamente sacada esta de su recipiente hermético y después de aproximadamente 20 minutos en el ambiente, en la espectrografía apareció una zona con una relativa elevada transmitancia a comparación del barrido inicial en el rango de longitud de onda de los OH, también asociado con la presencia de agua o humedad en la muestra.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La técnica de Espectroscopia Infrarroja mediante Transformada de Fourier (FTIR) es usada para obtener un espectro infrarrojo de absorción o emisión de un sólido, líquido o gas, este espectro revela la composición (grupos funcionales) de la muestra sometida a esta técnica, el escaneo se realiza sobre la superficie de la muestra, con una penetración máxima de 0.5 milímetros del az de luz infrarroja.

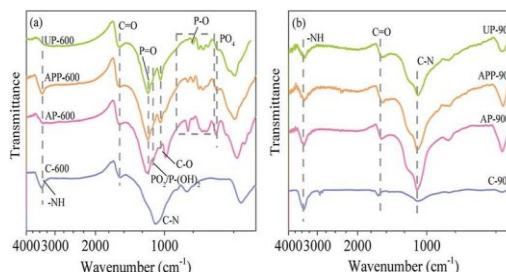


Ilustración 1. Espectroscopia de biochar con grupos funcionales identificados

El uso que se le da en este caso al FTIR es el de hacerle seguimiento a la evolución o cambio morfológico de biochar y las arcillas tratadas con este para su estabilización y mejoramiento de propiedades. En su momento se sometieron arcillas tratadas con biochar y diferentes concentraciones de humedad a este método, obteniendo picos de amplitud diferente en el rango de longitud de onda perteneciente a los grupos OH, en los cuales está el agua.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La hipótesis planteada en un inicio se tornó en teoría al identificar que la intensidad de los picos varía de muestra a muestra en función de su nano estructura y composición química, la intención actual es crear un modelo el cual relacione la intensidad de estos picos o valles con valores medibles del compuesto, dado que la investigación empírica tiende a ser tediosa y requerir una inversión significativa de tiempo, se espera que la técnica FTIR logre agilizar este procedimiento con base a modelos estandarizados el cual es el objetivo primero de esta parte del semillero.

### 3. OBJETIVOS.

**General:** Estudiar las espectroscopias de diferentes compuestos arcillosos mezclados con diferentes variedades y cantidades de biochar. Posteriormente realizar pruebas de interacciones físicas y mecánicas de los compuestos de donde se tomó la muestra para las espectroscopias

**Específico:** Desarrollar un modelo de predicción de propiedades y comportamientos mecánicos de arcillas tratadas con biochar desde la medición cuantitativa de la profundidad de los valles de espectroscopias infrarrojas por transformada de Fourier (FTIR)

### 4. REFERENTE TEORICO.

Las puzolanas son materiales silíceos y/o aluminosos que en sí mismos no tienden a tener propiedades cementantes, pero reaccionan químicamente con productos como la cal para formar compuestos que, si son cementantes, el biochar, residuo de la producción de gas de síntesis (syngas) a partir de la cascarilla de arroz se muestra atractivo para estos procesos ya cerca del 90% de la composición de esta es silicio, el más alto % dentro de las plantas de residuos. Al mezclar este biochar con suelos o de este con junto con un activador como la cal, se obtiene como resultado un suelo más estable la cual resulta muy atractiva para la construcción de vías dado a que barata costos y reduce el daño ambiental causado por la construcción de vías.

### 5. METODOLOGIA.

En la parte del semillero correspondiente al FTIR, la meta es obtener diferentes barridos de una misma muestra, lo más homogéneos posibles y se ha logrado llegar a este fin, sin embargo, aún se están desarrollando procedimientos y equipos manufacturados por los encargados en esta parte para lograr homogeneizar aún más los resultados.

Como factores identificados los cuales intervienen en la con la precisión de las mediciones son:

-Cantidad de materia: Dado que la maquina FTIR que se tiene en la universidad tiene como mecanismo de funcionamiento una punta cual presiona la muestra sobre un rubí, si hay una mayor cantidad de muestra, al bajar la punta tendera a haber una mayor compactación de la muestra, reduciendo la cantidad de vacíos en la superficie la cual sobre la cual incide el haz de luz infrarroja, para solucionar esto se crearon 2 placas de acrílicos con orificios diferentes diámetro, pero mismo espesor, se ubica el primero con el diámetro menor sobre la placa donde está alojado el rubí, y más arriba la otra con el diámetro mayor, se llenan las 2 y se retira el exceso, con esto se logró homogeneizar en gran medida las espectroscopias, teniendo una diferencia máxima en la intensidad de picos y valles de un 12% máximo.

-Humedad: el material con el cual se está tratando está conformado básicamente por sílice y carbono, ambos tienen características hidrófilas (tendencia a absorber agua), sumado a esto el área superficial interna de este compuesto es bastante alta, ahondando así el carácter hidrófilo. La naturaleza del material ya era conocida, sin embargo, de demostró empíricamente por un error procedimental como se mencionó en el resumen y se ahondará un poco más en la sección de resultados.

Como consideración, antes de realizar los barridos con el FTIR, la muestra se normaliza dejándola en un secado normalizado durante 24 horas a altas temperaturas y empacándola en bolsas herméticas, para su conservación, estas bolsas herméticas se mantienen en una desecadora de cristal con abundante sílice la cual observa cualquier humedad y los barridos son realizados en un laboratorio con temperatura y humedad regulada (23 a 25 C° y de

entre un 43% a 50% de humedad en el ambiente)

-Compactación: La importancia de la compactación radica en lo que cuanto más compactada este la muestra, menos espacios vacíos o poros va a tener, como proceso de estandarización de esta característica, se está construyendo una compactadora de KBr, uno de los agentes compactadores más ampliamente usados a nivel de investigaciones y laboratorios, la dinámica metodológica con este agente es úsalo como background o fondo (un barrido que se toma en el cual el equipo mide las condiciones ambientales y luego, al realizar el barrido de la muestra, elimina estas condiciones o valores iniciales) y luego se toma una pastilla” la cual es el resultado de la compactación de la muestra a analizar el KBr.

-Presencia de personal: el equipo es muy sensible, por lo tanto, detecta el más mínimo cambio que pueda suceder, por ejemplo, en nuestro caso y el de muchos en la literatura, aparecía un pico o valle en una longitud de onda determinada y en una amplitud variable y esto era un valor de error recurrente que parecía aparecer aleatoriamente, gracias a investigación de uno de los participantes conocimos que este pico o valle representaba una variación de la cantidad de dióxido de carbono, la fuente era el operario de la máquina, por tanto se recomienda el uso de una mascarilla para que el aliento o aire exhalado del operario no alcance la máquina y no marque este error.

## 6. RESULTADOS.

Los resultados parciales obtenidos hasta el momento son la identificación de los grupos funcionales de óxidos de la gasificación de la cascarilla de arroz y la tusa de maíz (biochar), así como los de arcillas tratadas y la homogeneización de las espectroscopias de estos, a su vez la obtención práctica de la hipótesis planteada en el problema.

## 7. CONCLUSIONES.

Se tienen que adelantar más investigaciones y trabajos con el fin de lograr cumplir el objetivo, pero parece ser alcanzable parcialmente a corto plazo.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

-Análisis de comportamiento de suelo arcilloso de la vereda de cuero curtido-cerete mediante el uso de espectrometría infrarroja. Jose A Almanza, Rosario De Leon. UPB 2019

-[https://www.researchgate.net/figure/FTIR-spectra-of-prepared-biochar-at-600-C-a-and-900-C-b\\_fig2\\_327263380](https://www.researchgate.net/figure/FTIR-spectra-of-prepared-biochar-at-600-C-a-and-900-C-b_fig2_327263380) imagen 1 espectroscopia mediante FTIR del biochar

-[https://www.researchgate.net/figure/e-FTIR-spectra-of-rice-husk-powder-combusted-at-different-temperatures-a-950-C-b\\_fig4\\_256762343](https://www.researchgate.net/figure/e-FTIR-spectra-of-rice-husk-powder-combusted-at-different-temperatures-a-950-C-b_fig4_256762343)

FTIR de cascarilla de arroz procesado a diferentes temperaturas

- [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422019004500566](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422019004500566)

FTIR de tusa de maíz con sus componentes identificados y termogravimetría

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958946517305887>

# MODELO MATEMATICO DE ASIGNACION DE PRODUCCION POR CELDAS DE MANUFACTURA EN EL CENTRO DE FORMACIÓN INTEGRAL PROVIDENCIA

David Mauricio López S, davidmauricio.lopez@upb.edu.co  
Docente Jairo Arboleda Zúñiga, jairo.arboleda@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Industrial, Seccional Palmira

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

Las entregas oportunas de mercancía son el gran indicador del servicio al cliente en la gestión logística y cuando las empresas presentan fallas para lograr la meta de este indicador deben emprender esfuerzos para mitigar esta dificultad que afecta la demanda y rentabilidad del negocio; es así como el modelamiento matemático surge como una alternativa que va a contribuir desde el nivel táctico a mejorar el servicio al cliente. En este artículo se propone un modelo PLEM que contribuya a cerrar las brechas referentes a las entregas inoportunas en la empresa de confecciones denominada Centro de Formación Integral providencia en Cerrito-Valle del cauca

Palabras clave: Programación lineal entera mixta – PLEM – Confección de uniformes

## 1. INTRODUCCIÓN:

La compañía cuenta con más de 25 años de experiencia en el mercado colombiano, la planta se encuentra dotada con 350 equipos electrónicos de última tecnología, que aseguran la calidad de la operación y mejoran el rendimiento operativo, esto sumado a los más altos estándares de calidad en la que se encuentran certificados, logrando la confección promedio de 80.000 unidades mes, brindando procesos de serigrafía y bordado que permiten la personalización de uniformes. Pro Tejer está ubicada en el corregimiento de El Placer, jurisdicción del Municipio de El Cerrito, en el kilómetro 34 sobre la vía que comunica a Buga.

Debido al aumento de competitividad en el sector textil-confección se deben proponer estrategias que nos permitan alcanzar y mantener la satisfacción de los clientes, El indicador de satisfacción al

cliente en el 2018 periodo II se mantuvo en un 75%, cabe resaltar que las variables que más impactaron negativamente fueron fecha de entrega no oportuna con un 45% y prendas no aptas de calidad con un 28%.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

A continuación, se presentan las fallas que fueron obtenidas por observación directa y revisión de registros de producción y ventas realizadas por el autor del artículo quien se desempeña como jefe de planeación de la empresa objeto de estudio:

-Entrega inoportuna al cliente: La entrega inoportuna tiene un impacto altamente negativo en facturación, sobre costos y stockeados.

-Sobre costos: se debe incurrir en sobre costos de logística debido a la reprogramación de ruta

-Facturación: al no lograr una entrega oportuna al cliente no se podrá facturar el pedido debido a ello la empresa no tendrá el dinero disponible para hacerle frente a sus obligaciones.

-Stockeados: Se tendrá que almacenar el pedido en los inventarios correspondientes lo cual me generara un mayor costo de inventarios.

## 3. OBJETIVOS:

### General

Proponer el modelamiento de un algoritmo que permita la adecuada asignación de producción por celdas de manufacturar garantizando la oportuna entrega al cliente



### **Específicos**

- Agrupar los pedidos por familias de productos para un mayor control y facilite la asignación.
- Estandarización de pedidos mínimos.
- Realizar un modelo matemático que asocie la asignación de producción teniendo en cuenta la fecha de entrega al cliente.

### **4. REFERENTE TEORICO:**

Ballou (2004) expone que los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, materiales en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo de una cadena de suministros. Hay numerosas razones por las cuales los inventarios están presentes; aun así, en años recientes, el mantenimiento de inventarios ha sido totalmente criticado como innecesario y antieconómico, pero se reconoce que los mismos, son claves para garantizar el nivel adecuado de servicio al cliente y/o impactar los costos del manejo, derivado de estos.

La planeación y el control de las actividades de logística y de la cadena de suministro requieren estimados precisos de los volúmenes de producto y de servicio que serán manejados en esta cadena. Estos estimados, comúnmente se presentan en la forma de pronósticos y predicciones.

Silver et al (1998) argumentan que las decisiones sobre inventarios se basan en última instancia en ítems individuales. El término en inglés "Stock Keeping Unit" (SKU) para designar una unidad en inventario se utiliza ampliamente, inclusive en nuestro medio.

Según Hiller y Lieberman(2010) El problema de asignación es un tipo especial de problema de programación lineal en el que los asignados son recursos que se dedican a la realización de tareas ; el modelo matemático para programación entera es sencillamente el modelo de programación lineal con la restricción adicional de que las variables

deben tener valores enteros, en este caso el modelo se conoce como de Programación Entera Mixta – PEM, el cual es muy recomendado para solucionar problemas de asignación.

### **5. METODOLOGIA:**

Esta investigación es de carácter experimental y corresponde a un estudio exploratorio, que se enfocará en el área de producción, donde se cuenta con un total de 95 personas desagregadas en 4 celdas de manufactura donde se confeccionan aproximadamente 1800 prendas al día de dotación industrial, al área de producción llegan las ordenes de trabajo a razón de 7 ordenes por día, los pedidos se tramitan con el fin de la consolidación de OP por cliente, el proceso actual de planeación de la producción al ejecutarse de manera manual y con conocimientos empíricos ocasiona asignaciones no pertinentes que impactan fuertemente las siguientes situaciones:

- La falta oportuna de ingresar los pedidos en su totalidad
- El incremento en costos por "BACKORDER"
- Entrega inoportuna del pedido al cliente "LOW SATISFACTION"
- Incremento en tiempos y costos de montaje. "CHANGE OF GARMENT"

Debido al fuerte impacto que está generando los procedimientos no basados en modelos matemáticos que soporten la veracidad y el impacto de las asignaciones se procede analizar las variables determinísticas que incurren en producción:

- Costo de montaje

El montaje se realiza cuando se va hacer un cambio de referencia en el módulo donde de acuerdo a lo que se tiene ingresado actualmente lo que se quiere ingresar se procede al adecua miento de las maquinas, al ingreso y salida de las mismas donde se tiene estipulado de 1 a 3 horas.

- Costo de mano de obra

- Capacidad de modulo

La capacidad del módulo precede del tipo de prenda (estandarización)

Se estimará y proyectará la mejor asignación para la programación de la semana 1 y 2 de agosto, teniendo en cuenta el costo de alistamiento y mano de obra para realizar la mejor asignación.

La empresa cuenta con módulos de trabajo, cada uno se programa para la fabricación de diferentes referencias, con base en la capacidad de demanda y el costo nominal de cada módulo.

Es un sistema desbalanceado y se decide plantear un modelo matemático lineal de asignación que representa la planeación de la producción cuyo objetivo principal es determinar el módulo óptimo para ingresar las órdenes de trabajo de las distintas referencias. Generando el menor costo posible.

## 6. RESULTADOS:

### Demanda

Las empresas deben dotar de uniformes y calzado a todos los trabajadores que devengan hasta dos salarios mínimos, con el fin de cumplir sus actividades laborales de manera segura y efectiva.

Así lo señala el Código Sustantivo del Trabajo (Art. 230) y el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (Decreto 1072 de 2015).

La entrega de dotación debe realizarse tres veces al año, es decir, cada cuatro meses y de forma gratuita: El (30 de abril), el (31 de agosto) y el (30 de diciembre).

La empresa tiene una demanda cuatrimestral estacional determinística.

### Demanda y capacidad semana 1 y 2

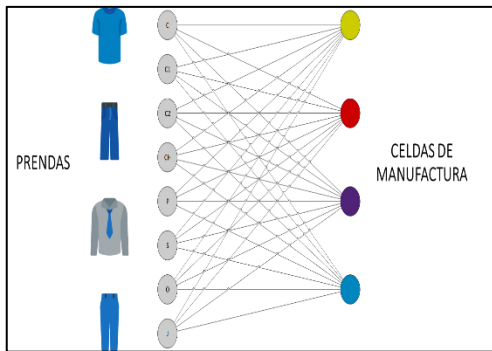
Demanda para semana 1 y 2 de agosto	
Tipo de prenda.	Demanda
Camibuses	4156
Camisas en 50% algodón-50%poliester	4388
Camisas en 100% algodón	3488
Chaquetas	194
Pantalones	6809
Slacks	1690
Overoles	43
Jeans	5598

Capacidad de módulos de las semanas 1 y 2 de agosto			
Amarillo	Rojo	Violeta	Azul
5700	5700	7200	7800

### Costo montajes

Costo Montajes				
Tipo de prenda.	Modulos			
	Amarillo	Rojo	Violeta	Azul
Camibuses	\$ 147.060	\$ 294.120	\$ 159.315	\$ 318.630
Camisas en 50% algodón-50%poliester	\$ 147.060	\$ 330.885	\$ 159.315	\$ 379.905
Camisas en 100% algodón	\$ 183.825	\$ 159.315	\$ 147.060	\$ 294.120
Chaquetas	\$ 294.120	\$ 392.160	\$ 367.650	\$ 490.200
Pantalones	\$ 294.120	\$ 147.060	\$ 294.120	\$ 171.570
Slacks	\$ 294.120	\$ 171.570	\$ 294.120	\$ 196.080
Overoles	\$ 490.200	\$ 318.630	\$ 563.730	\$ 441.180
Jenas	\$ 735.300	\$ 171.570	\$ 735.300	\$ 147.060
Cantidad de personas	Modulos			
	Amarillo	Rojo	Violeta	Azul
	19	21	19	19
	\$ 1.544.719	\$ 1.707.321	\$ 1.544.719	\$ 1.544.719

## Modelo matemático



### Variables de decisión

$W = 1$ , se asigna por el modulo  $j$ ; 0 de lo contrario.

$X_{ij}$  = Cantidad de prendas a confeccionar ( $i$ ) en  $j$  modulos

$I$  = cantidad de prendas a confeccionar

$j$  = modulos

### Función Objetivo

Minimizar costos:

$$\begin{aligned} & \$3250X_{11} + \$3550X_{12} + \$3218X_{13} + \$3900X_{14} \\ & + \$5320X_{21} + \$6340X_{22} + \$5594X_{23} + \dots \\ & + \$171570Y_{45} + \$196080Y_{46} + \$441470Y_{47} + \\ & + \$147560Y_{48} \end{aligned}$$

### Restricciones

#### Capacidad

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} + X_{61} + X_{71} + X_{81} \leq 5700 \quad W1$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52} + X_{62} + X_{72} + X_{82} \leq 5700 \quad W2$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{43} + X_{53} + X_{63} + X_{73} + X_{83} \leq 7200 \quad W3$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{44} + X_{54} + X_{64} + X_{74} + X_{84} \leq 7800 \quad W4$$

El modelo se corrió en lenguaje LINGO:

```

Lingo 17.0 - [Lingo Model - Lingo7]
File Edit Solver Window Help
SETS:
PRENDAS/1..8//DEMANDA: !I:
MODULOS/AMARILLO,ROJO,VIOLETA,AZUL//CAPACIDAD,PERSONAS: !J:
FO(PRENDAS,MODULOS):MO,ALISTAMIENTO,ASIGNAR;!I,J MO=MANO DE OBRA;
ENDSETS

DATA:
DEMANDA = 4156, 4388, 3498, 194, 6809, 1690, 43, 5598;
CAPACIDAD= 5700,5700, 7200, 7800;
PERSONAS= 19,21,19,19;
MO = 3250, 3550, 3218, 3900
5320, 6340, 5594, 7320
4560, 5695, 4380, 6490
10579, 13560, 12810, 14693
6842, 5430, 6741, 5500
7540, 6980, 8040, 7032
20560, 14320, 23079, 18621
6845, 8420, 7919, 5051;
ALISTAMIENTO = 147060, 294120, 159315, 318630
147060, 330885, 159315, 379905
183825, 159315, 147060, 294120
294120, 392160, 367650, 490200
294120, 147060, 294120, 171570
294120, 171570, 294120, 196080
490.200, 318.630, 563.730, 441.180
735.300, 171.570, 735.300, 147.060;
ENDDATA

!FUNCION OBJETIVO:]
MIN= @SUM (FO: ALISTAMIENTO*ASIGNAR)+@SUM (FO: MO*ASIGNAR);

!RESTRICCIONES:
$FOR (PRENDAS (I): @SUM (MODULOS (J): (FO (PRENDAS,MODULOS) <= DEMANDA (J));
$FOR (MODULOS (J): @SUM (PRENDAS (I): (FO (PRENDAS,MODULOS) <= CAPACIDAD (I));
$FOR (PRENDAS (I): @SUM (MODULOS (J): ASIGNAR (I,J)=1);
$FOR (MODULOS (J): @SUM (PRENDAS (I): ASIGNAR (I,J)=1);
$FOR (FO: @SUM (ASIGNAR));
END
    
```

Este resultado nos muestra que tipo de prenda se debe trabajar en cada una de las celdas de manufactura de la siguiente forma:

PRENDA	MODULO
CAMIBUSOS	AZUL
CAMISA1	VIOLETA
CAMISA2	ROJO
CHAQUETA	AMARILLO

## 7. CONCLUSIONES:

Al realizar el diagnostico podemos interpretar que lo más relevante es la poca flexibilidad de las celdas de manufactura, donde se evidencio el alto costo que se genera por ingresar prendas que llevan diferente ajuste del que lleva la celda de manufactura.

Se recomienda tener 3 celdas de manufactura con ajuste liviano y 1 con ajuste pesado, con esto se podrá cubrir a un menor costo con las demandas respectivas.

Preferiblemente se recomienda llevar la asignación de esta forma debido a que con esto aseguramos mediante un modelo matemático la adecuada asignación con el fin de generar el menor costo posible

## **8. BIBLIOGRAFIA:**

BALLOU, R. (2004). Logística, Administración de la cadena de abastecimiento. 5ª. Edición. Editorial Prentice hall

Silver, E. et al. (1998). Inventory management and production planning and scheduling. Editorial John Wiley & Sons. 3ª edición. p.33

Hiller y Lieberman (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. 9ª. Edición. Mc Graw Hill

# IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS EN COMERCIALIZADORA DE MUEBLES

Acosta Tapasco Farid Camilo, farid.acosta@upb.edu.co.  
Delgado Cuero Victor Daniel, delgado@upb.edu.co.  
Pinilla Morales Luis Francisco, francisco.pinilla@upb.edu.co.  
Docente Ortega Z. Edwin J., edwin.ortega@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Industrial, Seccional Palmira

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El siguiente proyecto se apunta en analizar el impacto que tienen las diferentes herramientas tecnológicas aplicadas en una comercializadora de muebles, enfocados a mejorar la productividad de la organización al resolver la siguiente pregunta de investigación, ¿Con los recursos tecnológicos disponibles se puede lograr un aumento en la productividad de la comercializadora?

Se hace necesaria la sistematización de información y formulación de indicadores financieros y de productividad que permitan aplicar herramientas tecnológicas y realizar una validación posterior que dé respuesta a la hipótesis de investigación.

Palabras clave: productividad, herramientas tecnológicas, marketing digital, tecnología.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La productividad es un factor fundamental dentro de las organizaciones, ya que les permite tener una visión sobre los resultados que están obteniendo, y también le permite trazar una ruta de mejora para generar cada vez resultados más satisfactorios, se expresa como una relación entre los bienes producidos o los servicios realizados y los recursos utilizados para llevarlos a cabo, por lo cual la correcta administración de los recursos disponibles se vuelve necesaria en la medida que se busca generar crecimiento, no siempre producir o vender más permite obtener mayor productividad, se debe llevar un control sobre esto y es en este punto donde se deben estudiar las mejores estrategias para lograr obtener los mejores resultados.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

La empresa “Muebles Luis XV” la cual se encuentra en el sector productivo de servicios enfocada a la comercialización de muebles y diseños para el hogar, presenta actualmente una disminución en sus ventas ocasionando índices de productividad muy bajos, principalmente por la poca visibilidad comercial que ofrece el establecimiento al público, tanto físicamente como la influencia en las plataformas digitales. La ubicación del establecimiento genera dificultad para el acceso a los clientes, por lo cual la organización se ve afectada en el flujo de clientes que la visitan presencialmente como también quienes visitan sus redes sociales debido a que el alcance e impacto que tienen en estos medios no son los previamente esperados.

Todas estas causas originan que se reduzca la rentabilidad que lleva a provocar dificultades en el pago de nómina o un alto riesgo de cierre, también genera que haya pérdida de clientes lo cual tiene un impacto negativo en la imagen o reputación de la empresa, otro efecto significativo es el exceso de inventarios que provoca daños en los productos y desvalorización de estos lo cual suscita la insatisfacción de estos y pone en riesgo la relación con los proveedores.

De acuerdo con lo anterior se realiza la siguiente pregunta de investigación ¿Con los recursos tecnológicos disponibles se puede lograr un aumento en la productividad de la comercializadora?

Por esta razón el presente proyecto se enfoca en estudiar la problemática de la baja productividad de la comercializadora “Muebles Luis XV”, ya que actualmente la organización tiene unos indicadores de rentabilidad que se encuentran por debajo de

los esperados, esto a su vez causa de que no se puedan realizar inversiones que ayuden al crecimiento de la comercializadora, por esta razón se busca encontrar alternativas de acuerdo a los recursos disponibles que posibiliten tener un mayor impacto en el mercado objetivo para generar un aumento en el número de ventas y clientes potenciales. Se deberá tener en cuenta que el sector donde está ubicada actualmente la organización incurre en factores determinantes para las estrategias que se pretenden aplicar en este proyecto.

De acuerdo con lo anterior se estudiará la manera más óptima de obtener un mayor impacto en el mercado de la comercialización de muebles por medio de plataformas digitales, por eso se investigará el sector de la comercialización de muebles para obtener información que sea de utilidad para el desarrollo de las estrategias a implementar.

La realización de este proyecto servirá de base para la toma de decisiones con respecto a las acciones que se deben llevar a cabo para lograr el impacto que necesita la organización y así obtener una utilidad presupuestada.

### **3. OBJETIVOS:**

#### **Objetivo general:**

- Comprobar el impacto que tiene la implementación de herramientas tecnológicas en la productividad de la comercializadora "Muebles Luis XV"

#### **Objetivos específicos:**

- Generar un indicador que permita la visualización del índice de productividad.
- Proponer una herramienta que posibilite de manera oportuna la obtención de información relevante para la gestión administrativa.
- Realizar una campaña de marketing digital por medio de redes sociales de la comercializadora.

### **4. REFERENTE TEORICO:**

La información en el tiempo actual se ha vuelto fundamental para la toma de decisiones en todos los ámbitos de la vida, el

entorno se encuentra constantemente enviándonos información y es necesario poder tenerla y poderla interpretar oportunamente.

El manejo de la información por medio de sistemas más o menos complejos es una necesidad intrínseca de la propia empresa. La confusión entre los términos tecnologías y sistemas de información se deriva de su necesaria conexión puesto que son las tecnologías de información que se encargan de realizar en forma automática las funciones de un sistema de almacenamiento, proceso y distribución de información. Los sistemas de información son los fines y las tecnologías de información son los medios (Pérez González, 2005).

El Marketing Digital es un sistema interactivo dentro del conjunto de acciones de Marketing de la empresa, que utiliza los sistemas de comunicación telemáticos para conseguir una respuesta mensurable ante un producto y una transacción comercial, y que permite a sus clientes o clientes potenciales conseguir efectuar una consulta del producto, seleccionar y adquirir la oferta existente en el momento de un determinado producto. (Vértice S.L, 2010).

Algunas de las ventajas del marketing digital son que Permite acceder un mercado global y en crecimiento exponencial, Permite un rápido ajuste de la evolución del mercado, El vendedor puede variar rápidamente las características de su oferta, añadiendo productos al surtido y modificando las condiciones de venta, Bajos Costos de entrada y operación del servicio en el desarrollo de espacio virtual de ventas, Desaparecen los costos derivados de la exposición física de los productos, Entre otros. (Herrera, Noelia. 2017)

### **5. METODOLOGIA:**

La investigación es descriptiva experimental, porque se inicia con un diagnóstico de la situación de la organización por medio de la sistematización de datos de producción, ventas y costos, y de acuerdo con la búsqueda de información y revisión de proyectos similares se implementan

herramientas tecnológicas para de manera comparativa validar los resultados obtenidos con la información histórica sistematizada con anterioridad.

## **6. RESULTADOS:**

La sistematización de la información por medio de una herramienta tecnológica como lo es Visual Basic for Applications, en Excel permite la realización de un control sobre el registro de ventas y el correcto procesamiento de la información relevante, como lo es la cantidad de ventas que se presentaron en diciembre y enero fueron de 63 y 34 respectivamente.

Esta herramienta permitió generar una discriminación de la información que es útil para el administrador del establecimiento, como lo son los ingresos por ventas, los costos de inventario, bases de datos de clientes, registro y control de pedidos, tipos de productos con mayor rotación, etiquetado y seguimiento de productos. Con esta herramienta se obtuvieron los datos sobre las utilidades en los meses mencionados anteriormente, lo que permite visualizar el rendimiento de la empresa y así tomar decisiones enfocadas al mejoramiento continuo y al crecimiento que se busca tener.

El registro ordenado de los inventarios también permitió un mayor control sobre la cantidad de artículos en existencia dentro del establecimiento, con lo que se procedió a identificar cada ítem con un código alfanumérico, siendo así su referencia en la herramienta de visual Basic para su posterior consulta y gestión, así se procedió a realizar la redistribución de planta que ayudara a conservar un orden de acuerdo a la rotación de ítems y poder ofrecer una mejor experiencia para los clientes a la hora de la atención.

En el mes de diciembre se tuvieron utilidades del 14% y en el mes de enero fueron del 11% comparadas con los datos del año pasado diciembre presentó un incremento de 1% y enero se mantuvo igual, esto indica que las acciones llevadas a cabo con la distribución del establecimiento y una mejor gestión de la información tiene un impacto positivo en los

resultados que se buscan. Esta información era difícil de obtener anteriormente ya que el administrador no llevaba un registro ordenado de las ventas y las utilidades, lo cual dificultaba su correcta extracción y análisis.

Con el uso de esta herramienta se optimiza el tiempo que se debe dedicar para el registro de la información y se facilita la obtención de información importante para la toma de decisiones, la gestión de indicadores y objetivo trazados,

## **7. CONCLUSIONES:**

La utilización de herramientas de modelamiento 3D permiten optimizar la distribución de la planta para mejorar tanto procesos de inventario como la exhibición de productos para los clientes que visitan el local, evidenciando de manera prematura resultados positivos que se encuentran en proceso de validación metodológica.

Las TIC aprovechadas para el marketing digital de una empresa de comercialización, facilitan la visibilidad del negocio y permiten el ingreso a nuevos mercados lo que a futuro puede verse reflejado en un incremento de los ingresos y por consiguiente la productividad de la empresa.

Con la realización de este documento se puede evidenciar el impacto que tiene la aplicación de herramientas tecnológicas en la comercializadora de muebles, ya que permite una mejor gestión de la información y manipulación de datos para la toma de decisiones que permitan cambios positivos en la parte comercial, de mercadeo, talento humano, distribución del espacio y relación con clientes, que pueda impactar efectivamente al público que se tiene como objetivo y se pueda llegar a nuevos mercados.

## **8. BIBLIOGRAFIA:**

Aguilar Jiménez, A. S. (2010). Análisis del proceso de adopción de tecnologías de información y comunicaciones en actividades de aprovisionamiento empresarial en pequeñas y medianas empresas

manufactureras. Una aplicación al sector del mueble en España (Doctoral dissertation).  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/8935>

Ansuini Ruiz, M. L., & Buleje Fuentes, S. P. (2015). Principales factores decisorios para incorporar nuevas tecnologías de comercialización: el caso del comercio electrónico en Mype de muebles de madera para el hogar del parque industrial de Villa El Salvador  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6831>

Rendón, L. P., Segovia, N. R., & Gómez, E. T. (2017). Estudio comparativo del uso de tecnologías de información y comunicación en pymes y grandes empresas. *Revista Raites*, 3(7).  
<http://www.itc.mx/ojs/index.php/raites/article/view/991>

Medina, H., & Rossvith, N. (2017). Influencia del marketing digital en la rentabilidad económica de MyPEs de Lima norte en el segmento de fabricación y comercialización de muebles de madera.  
<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2875>

Aquije Calderón, A. S., & Rojas Barrientos, R. (2018). Influencia del marketing digital en el nivel de ventas en las micro y pequeñas empresas del rubro de muebles del parque industrial de Villa el Salvador, Lima 2018.  
<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4630>

Ramos, Y. Z. S. (2016). Herramientas de marketing digital como estrategia de adaptación frente a las nuevas perturbaciones del mercado para las Micro y pequeñas empresas de muebles de madera en Villa el Salvador-Perú (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires).  
<https://core.ac.uk/download/pdf/144233776.pdf>

Gil, J. H., & RENDON, S. B. (2017). Diseño del plan de mercadeo de Muebles Damasco SAS (Doctoral dissertation, Universidad

Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial. Ingeniería Industrial).  
<https://core.ac.uk/download/pdf/84108781.pdf>

Beltrán Mite, A. D. (2020). DISEÑO DE UNA PÁGINA WEB PARA VENTAS ONLINE DE MUEBLES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN EL AÑO 2018 (Bachelor's thesis, Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología.).  
<http://200.93.198.199/handle/123456789/2275>

Barahona Armijo, F. V. (2017). El marketing digital como estrategia para el crecimiento de ventas en la microempresa muebles Barahona, cantón Riobamba, período 2017 (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2017).  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4381>



## PROMOCIÓN DEL DESARROLLO REGIONAL POR MEDIO DE UNA RUEDA DE NEGOCIOS EN PALMIRA VALLE DEL CAUCA.

Duran M. Johanna, johanna.duran@upb.edu.co.  
Acosta Tapasco Farid Camilo, farid.acosta@upb.edu.co.  
Delgado Cuero Víctor Daniel, victor.delgado@upb.edu.co.  
Docente Edwin J. Ortega Z., edwin.ortega@upb.edu.co  
Programa de Ingeniería Industrial, Seccional Palmira

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El semillero de investigación de organizaciones sostenibles (SIOS) de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Palmira, haciendo uso de herramientas estadísticas y de organización del trabajo, ajusto la agenda para la rueda de negocio que se realizó en la Ciudad de Palmira donde se desarrollaron diferentes formas de consolidar una negociación, en la cual los compradores de la región puedan encontrar con mayor facilidad a los vendedores locales de los productos que ellos desean para su empresa, permitiendo establecer una metodología para replicar el ejercicio, e identificar demandas insatisfechas en diferentes tipos de productos para optimizar la actividad en versiones futuras.

Palabras claves: Competitividad, Relacionamiento, Alimentación, Productores, Campesinos.

### 1. INTRODUCCIÓN:

La Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional de nuestro país derivada del CONPES 113 de 2008, la Ordenanza 480 de mayo de 2018 del Valle del Cauca que adopta el Plan de Soberanía, Seguridad Alimentaria y Nutricional 2018-2032, y con ello se desarrollan los programas de alimentación institucionales.

La FAO (Organización de las Naciones Unidas & para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2017) propone el fomento de compras públicas para el desarrollo de las economías locales, el semillero de Organizaciones Sostenibles del programa de Ingeniería Industrial en trabajo conjunto con la secretaria Agropecuaria municipal y la

Secretaria de educación municipal de Palmira implementaron el desarrollo de una rueda de negocios municipal para los sectores productivos de alimentos y de dotación institucional, buscando consolidar relaciones que contribuyan al desarrollo local, con base en las necesidades de operadores locales y demás compradores de la región, por medio de un espacio que ofrezca las condiciones adecuadas para la interacción de oferentes y demandantes. Para el año 2019 se logra el acompañamiento de la Secretaría de Ambiente, Agricultura y Pesca de la gobernación del Valle del Cauca, lo que plantea un mayor alcance y por consiguiente el desarrollo de una metodología para la priorización y asignación de la agenda.

### 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

Ante circunstancias de dificultades económicas “es preciso que el desarrollo endógeno de las localidades permita una más rápida integración con la economía internacional, de tal manera que sus sistemas productivos logren una mayor competitividad”, (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Centro de Estudios Económicos., 1981) una estrategia para el desarrollo local es el encadenamiento productivo, para ello se deben fomentar estrategias de relacionamiento entre las empresas a nivel regional, de acuerdo a la FAO, existe “la necesidad de articular la demanda de los mercados institucionales con la oferta de la agricultura familiar, ha sido definida como una prioridad por los países de la Región en la XXXIII Conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe”, (Organización de las Naciones Unidas & para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2017).

Para el año 2016, solamente el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) contaba con 323 registros de operadores de hogares de bienestar, quienes regidos por la resolución 29452 de 2017 en su artículo 3.6 dicta en su inciso r, que es función de los operadores “realizar, registrar y reportar las compras locales mensuales de alimentos, bienes y servicios, en los formatos establecidos, las cuales deben ser mínimo del 20%, con el fin de dinamizar las economías en las regiones que permitan apoyar la producción local y el fortalecimiento de la cultura alimentaria”, pero la responsabilidad estatal no se debe quedar solo en los lineamiento jurídicos, sino, además en propender el relacionamiento entre los mercados institucionales con los productores locales.

Por lo tanto, “la estrategia de desarrollo local debe orientarse, en suma, a asegurar mejores condiciones de vida de la población local, tratando de centrarse fundamentalmente (aunque no siempre exclusivamente) en la mejor utilización de los recursos locales, a fin de promover nuevas empresas y puestos de trabajo locales”, (Albuquerque, 2003).

Para la 3ª rueda de negocios se une la Secretaría de Ambiente, Agricultura y Pesca de la gobernación del Valle del Cauca, lo que propone un nuevo reto frente a las ruedas de negocios realizada en años anteriores, pues al tener asistentes de diferentes regiones requiere del establecimiento de una agenda de acuerdo a los productos tanto ofrecidos como demandados y a la ubicación geográfica de los participantes.

### **3. OBJETIVOS:**

#### **Objetivo General**

- Dinamizar la economía regional por medio del relacionamiento de pequeños productores con operadores públicos locales.

#### **Objetivos específicos**

- Establecer una metodología de agendamiento y seguimiento de resultados para la rueda de negocios.

- Identificar la demanda insatisfecha a nivel local por parte de los operadores públicos.

- Proponer estrategias de fortalecimiento de la cadena de valor de los pequeños productores del municipio de Palmira.

### **4. REFERENTE TEORICO:**

El encadenamiento productivo fundamenta el ejercicio de relacionamiento de la rueda de negocios, pues permite la articulación de diferentes actores del sector de alimentos de acuerdo a sus capacidades con el fin de favorecer relaciones comerciales a largo plazo mientras se minimizan los riesgos en la negociación.

Por otro lado, el proyecto se sustenta en la teoría de oferta y demanda buscando equilibrar la oferta y la demanda en pro de la competencia perfecta, y el objetivo de las empresas se debe orientar a maximizar el bienestar mutuo resultado de la pérdida de capacidad en la manipulación del precio.

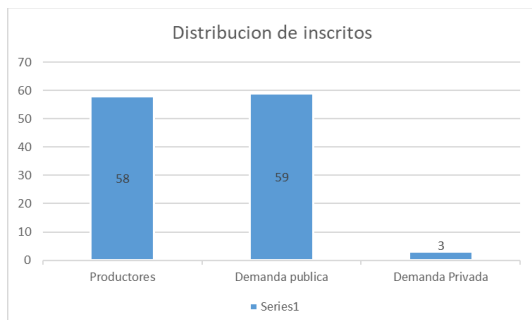
### **5. METODOLOGIA:**

Para el establecimiento de la agenda se diseñaron tres herramientas en línea para la recolección de información de los operadores (demanda), productores locales (oferta) y compradores privados correspondientes, la herramienta permitió identificar la oferta de los pequeños productores así como la demanda de las compras públicas en el territorio, para poder realizar una asignación de la agenda que facilite el vínculo de acuerdo a los productos con potencial de negociación, la herramienta permite tanto a oferentes como demandantes a inscribirse al evento con un producto principal y hasta cuatro productos secundarios, indicando la cantidad ofrecida o demandada, y la capacidad o requerimiento en periodicidad de entrega.

Una vez obtenidos los datos se pasó a realizar el análisis estadístico de la información, y así determinar la demanda y oferta real por grupos de productos con lo cual se inició la asignación, priorizando de acuerdo los productos que tenían menor cantidad de oferentes o demandantes por

producto primario iniciando desde la demanda hasta llegar a la asignación de los productos con mayor oferta.

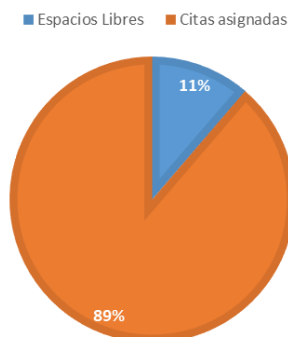
## 6. RESULTADOS:



**Ilustración 1.** Distribución de Inscritos

Una vez recolectados los datos, y eliminado los registros duplicados se contó con un total de 120 inscritos, distribuidos en un 52% de demandantes y 48% de oferentes, los análisis estadísticos con la demanda y oferta primaria demostró una sobre oferta en productos hortofrutícolas y una demanda insatisfecha de productos lácteos, huevos y cárnicos. En el caso de la sobre oferta hortofrutícola que pudo ser asignada en su totalidad con la demanda secundaria; pero no fue el caso para la demanda insatisfecha, lo que implicó que demandantes de los productos lácteos, huevos y cárnicos tendrán asignación de la agenda con productos diferentes a su demanda principal identificada.

### ASIGNACION DE LA AGENDA



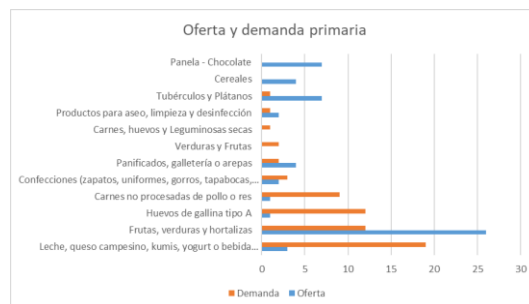
**Ilustración 2.** Asignación de Agenda

Para la asignación de la agenda se utilizó la metodología Pipeline (Quintero, Romero, & Quintero, 2017), se planearon citas de 20 minutos iniciando a las 8:00 am con un

evento protocolario entré 9 a 9:30 am hasta las 12:50 de la mañana, lo que permite 14 citas posibles para cada uno de los demandantes que serán asignados a mesas fijas mientras los oferentes rotaran de acuerdo a la agenda planeada, para una capacidad total de 868 citas, de las cuales siguiendo la metodología expuesta fue posible asignar 770 citas.

Se diseñó un formato de recolección de resultados, al haberse realizado la rueda de negocios el pasado 14 de agosto de 2019, los datos recogidos sobre la efectividad de la rueda de negocios están siendo objeto de análisis en la actualidad, para la optimización de la metodología y medición del impacto del ejercicio, el cual servirá para ejercicios de transferencia aprovechando el convenio con las instituciones gubernamentales de la región.

Un futuro resultado es un taller con los proveedores para la retroalimentación de la información y establecer estrategias que permitan satisfacer la demanda insatisfecha en los ejercicios de los años posteriores.



**Ilustración 3.** Oferta y Demanda Primaria

## 7. CONCLUSIONES:

Se hace necesario adoptar una estrategia de seguimiento a los resultados del relacionamiento de actores para lo cual ya se esta estudiando la metodología utilizada por el ministerio de agricultura en sus estrategias de coseche y venta a la fija.

Algunos sectores que tienen demanda insatisfecha requieren de la participación de las entidades del estado para fortalecer sus cadenas productivas y mejorar el ejercicio en versiones futuras.

Las ruedas de negocios con asignación de agenda de acuerdo a la priorización de productos poder ser más eficientes y lograr mejores resultados que otras metodologías como el speed networking

## **8. BIBLIOGRAFIA:**

Abramo, L. (1997). Mercados laborales, encadenamientos productivos y políticas de empleo en América Latina. Retrieved from <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/30826>

Ferraro, C. A., & Gatto, F. (1994). Ruedas de negocios y cooperación empresarial en el MERCOSUR: análisis y seguimiento de las Ruedas de Negocios organizadas por el SEBRAE-Río de Janeiro en Buenos Aires. Retrieved from <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/9567>

Llisterri, J. J. (2000). Competitividad y desarrollo económico local. Retrieved August 13, 2019, from <https://publications.iadb.org/es/publicacion/15885/competitividad-y-desarrollo-economico-local>

O'Donnell, A. (2004). The nature of networking in small firms. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 7(3), 206–217. <https://doi.org/10.1108/13522750410540218>

Szarka, J. (1990). Networking and Small Firms. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 8(2), 10–22. <https://doi.org/10.1177/026624269000800201>