

Experiencias didácticas innovadoras en la Universidad Pontificia Bolivariana

Álvaro Gómez Fernández
Beatriz Elena López Vélez
Juan Carlos Echeverri Álvarez
Editores

Grupo de Investigación Pedagogía
y Didácticas de los Saberes (PDS)



Los autores

Sede Medellín

- Facultad de Medicina: Lina María Martínez Sánchez, Luis Felipe Álvarez Hernández, Laura Isabel Jaramillo Jaramillo, Alejandro Hernández Martínez, Iván Felipe Luna Gómez, Ever Augusto Torres Silva, Germán Arturo Cantillo Mackenzie, César Alberto Bohórquez Gutiérrez, Juan Camilo Suárez Escudero, Adriana Correa Arango, Iván Felipe Luna Gómez.
- Facultad de Psicología: Eliana María Urrego Arango, Luz Ofelia Gaviria Piedrahíta, Juan David López Fernández y Beatriz Elena García Arboleda.
- Facultad de Educación: Mercedes Vallejo Gómez, Gloria María López Arboleda. Programa de Inducción a la Formación Universitaria: Egidia Montoya Gómez, Sergio Pérez Burgos y Marcela García Jiménez. Programa de Inducción a la Formación Universitaria y Colegio UPB: Natalia Andrea Ocampo Rueda, Beatriz Elena Ocampo Rivera, Luis Fernando Vahos Echeverry, Egidia Montoya Gómez, Sergio Pérez Burgos, Marcela García Jiménez y Leticia Ospina Pineda.
- Centro de Lenguas: Marcela Jaramillo Restrepo, Estella Agudelo Sánchez e Ivonne Montes de Oca.
- Facultad de Publicidad: Zulima Azeneth López Torres.
- Facultad de Diseño de Vestuario: Ángela Echeverri Jaramillo, Sandra Marcela Vélez Granda y Claudia Fernández Silva.
- Facultad de Administración de Negocios Internacionales de la Seccional Bucaramanga y la Facultad de Negocios Internacionales de la Sede Central: Julio César Ramírez Montañez y Tatiana Vélez Ángel.
- Maestría y Doctorado en Ingeniería. Programas de pregrado en Ingeniería (ciclo de integración): Hader Vladimir Martínez Tejada y Esteban García Tamayo.
- Escuela de Ingenierías: Adriana María Restrepo Osorio, Javier Darío Fernández Ledesma, Gustavo Adolfo Sevilla Cadavid, Cristina Isabel Castro Herazo, Catalina Gómez Hoyos, Hader Vladimir Martínez Tejada, Esteban García Tamayo, Juliana Andrea Niño Navia, Whady Felipe Flórez Escobar, Gustavo Suárez Guerrero, Egidio Clavijo Gañán y Diego Alexander Duque Marín.
- Facultad de Ingeniería Mecánica: Whady Felipe Flórez, Raúl A. Valencia, Jorge Saldarriaga Escobar, Facultad de Ingeniería Mecánica: Luis Miguel Aristizábal Gómez y Julio César Correa Rodríguez, Santiago Betancur Mesa. Curso de Ciencia de los Materiales: Hader Vladimir Martínez Tejada.
- Escuela de Ingenierías: Claudia Elena Cardozo Amaya, Ricardo Posada Jaramillo y Guillermo León López Flórez.

Seccional Bucaramanga

- Departamento de Formación Humanística: César Augusto González Manosalva.
- Departamento de Ciencias Básicas: Óscar Lozano Mantilla.
- Facultad de Psicología: Luis Argenis Osorio y Tatiana Milena Muñoz.
- Programa de Administración de Empresas: Julio Enrique González Ambrosio.
- Departamento de Formación Humanística - Escuela de Ciencias Sociales: Óscar Eduardo Rueda Pimiento.
- Seccional Montería
- Escuela de Ingeniería y Arquitectura: Juan Carlos López Mejía.
- Introducción a la Ingeniería Civil: Geraldine del Valle Volcanes Zambrano.
- Programa de Economía: Rubén Darío Sepúlveda Vargas, Fernando Corena Ghisays, Orlando Mauricio Lorduy Herrera, Jaime Eliécer Rangel Bolaños y Ana Karina Romero Severiche.
- Comunicación Social-Periodismo: Flora del Pilar Fernández Ortega.

Experiencias didácticas innovadoras en la Universidad Pontificia Bolivariana

Álvaro Gómez Fernández
Beatriz Elena López Vélez
Juan Carlos Echeverri Álvarez

Editores

Con el apoyo del Grupo de Investigación Pedagogía
y Didácticas de los Saberes



378.007
G633

Gómez Fernández, Álvaro, Editor
Experiencias didácticas innovadoras en la Universidad Pontificia Bolivariana / Álvaro Gómez Fernández / Beatriz Elena López Vélez y Juan Carlos Echeverri Álvarez – Medellín: UPB, 2019.
406 páginas : 16.5 x 23.5 cm.
ISBN: 978-958-764-676-4 / 978-958-764-677-1 (versión digital)

1. Universidad Pontificia Bolivariana – Innovación– 2. Didáctica – 3. Educación superior – I. López Vélez, Beatriz, editor – II. Echeverri Álvarez, Juan Carlos, editor – III. Título

CO-MdUPB / spa / rda
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Álvaro Gómez Fernández
© Beatriz Elena López Vélez
© Juan Carlos Echeverri Álvarez
Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
Vigilada Mineducación

Experiencias didácticas innovadoras en la Universidad Pontificia Bolivariana
ISBN: 978-958-764-676-4
ISBN: 978-958-764-677-1 (versión digital)
Primera edición, 2019
Dirección de Docencia

Gran Canciller UPB y Obispo de Medellín: Mons. Ricardo Tobón Restrepo
Rector General: Pbro. Magíster Julio Jairo Ceballos Sepúlveda
Vicerrector General: Especialista Luis Eduardo Gómez Álvarez
Vicerrector Académico: Dr. Álvaro Gómez Fernández
Vicerrector Pastoral: Pbro. Dr. Diego Alonso Marulanda Díaz
Editor: Juan Carlos Rodas Montoya
Coordinación de Producción: Ana Milena Gómez Correa
Diseño y diagramación: Marta Lucía Gómez Zuluaga
Corrección de Estilo: Santiago Gallego

Dirección Editorial:
Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2019
e-mail: editorial@upb.edu.co
www.upb.edu.co
Telefax: (57)(4) 354 4565
A.A. 56006 - Medellín - Colombia

Radicado:1832-21-03-19

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito, sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Contenido

INTRODUCCIÓN	9
PRIMERA PARTE	13
1. Encuadramiento	15
1.1 Los conceptos	19
1.2 Experiencias didácticas innovadoras	29
1.3 La docencia universitaria, ¿un espacio para innovar la enseñanza?.....	30
SEGUNDA PARTE	39
EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS EN LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.....	41
EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS, SEDE MEDELLÍN	43
1. Estructura de ADN	45
2. ¿Cambiar o mejorar el modelo tradicional de enseñanza y aprendizaje de la anatomía humana en la facultad de medicina de UPB? parte de la respuesta se encuentra en la innovación de didácticas especiales	50
3. La simulación clínica como eje fundamental para la educación en salud.....	64

4. Arte y psicología: el teatro en la enseñanza de las teorías de la personalidad	72	18. Materiales y sostenibilidad.....	259
5. Evaluación entre pares y TIC: una vía para la formación en autonomía.....	86	19. Implementación de ayudas didácticas para el estudio y la enseñanza de mecanismos.....	273
6. Los problemas no existen: una apuesta por la comprensión de las situaciones-problema como forma de retar el pensamiento y la emoción de aquel que aprende	110	20. Desarrollo de prácticas de laboratorio para el estudio del movimiento de sistemas mecánicos	279
7. Las tutorías en la UPB, una experiencia de acompañamiento integral.....	121	21. Integración de los cursos termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos en un curso práctico denominado "laboratorio de máquinas térmicas e hidráulicas", utilizando metodologías y ayudas didácticas	289
8. Integración de saberes y niveles, la experiencia de currículos integrados colegio-universidad UPB	130	22. Estructuración del grupo de apoyo e intervención académica (GAIA) como programa de escuela para el fortalecimiento del acompañamiento académico en los cursos de fundamentación básica.....	297
9. Metodología de intervención educativa y administrativa para la creación de una cultura bilingüe formativa en instituciones educativas	142	EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS SECCIONAL BUCARAMANGA	315
10. MUPUB (museo de la publicidad)	153	1. Aplicación del modelo aprendizaje basado en proyectos (ABP) mediado por TIC para el curso ética profesional	317
11. Experiencias didácticas en la facultad de diseño de vestuario.....	168	2. El aula invertida: estrategia metodológica para la enseñanza del cálculo.....	328
12. Didáctica experiencial a través de la participación de la Universidad Pontificia Bolivariana multicampus en los modelos oficiales de las Naciones Unidas y la Organización de los Estados Americanos	188	3. Feria académica: una propuesta lúdico-creativa para la formación integral	336
13. Nanotecnología y energía	205	4. Juego de negocios en el proceso de aprendizaje del curso de simulación empresarial	342
14. Estrategia proyectos académicos de aula de clase.....	218	5. Voces contra el olvido: historia oral escolar y recorridos experienciales, estrategias clave en la educación patrimonial	348
15. Una propuesta metodológica para una mayor comprensión e interpretación del comportamiento de los fenómenos de la naturaleza, a partir de un proceso de observación, formulación, solución y análisis del comportamiento en estudio.....	227	EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS SECCIONAL MONTERÍA	363
16. Propuesta didáctica para la enseñanza de métodos numéricos y lenguajes de programación	239	1. Implementación del aprendizaje orientado a proyectos en el curso de electricidad y magnetismo con estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana	365
17. Diseño y construcción de un prototipo de vehículo de tracción humana (VTH)	253	2. Instagram en la representación de la evolución de la ingeniería civil en Montería.....	375

3. Producción ecológica en patios hortofrutícolas en el Retiro de los indios, Cereté, Colombia	387
4. Sala de redacción.....	397
CONCLUSIONES	403

Introducción

Al leer por primera vez el título de la obra se tiene la sensación de que este explica a cabalidad lo que se espera encontrar en el texto, en parte porque quien lo lee no está interesado en ese supuesto significado, sino que se apresura a buscar los contenidos que agrupa para reconocer prácticas de enseñanza diferentes a las consideradas peyorativamente “tradicionales”. Además, una vez leído el contenido de esas prácticas quizás se hará todavía más innecesario buscarle sentido al enunciado, porque muchos estarán de acuerdo con que cumple la función didáctica de anunciar el inventario que efectivamente se presenta. Sin embargo, al reflexionar un poco se evidencia en cada uno de los elementos que lo componen mucho más significado del que la formalización sintética de un título permite desplegar por sí mismo.

En efecto, la expresión “experiencias didácticas innovadoras”¹ funciona como un dispositivo con eficacia simbólica, puesto que, mientras parece explicar un fenómeno educativo, realmente coadyuva a fundarlo, naturalizarlo y convertirlo en necesario para cada vez mayor número de personas en la sociedad, para la educación y para las instituciones, entre ellas naturalmente la UPB. Se invita a pensar en el sentido del título porque es lógico suponer que si bien la Universidad responde con eficacia al discurso

¹ La búsqueda en Google, el 21 de septiembre de 2018, de “experiencias didácticas innovadoras” arrojó 4.820 resultados. Hasta donde se pudo comprobar, ninguno explica el concepto.

coyuntural de la innovación, al mismo tiempo, por su vocación de centro de pensamiento y de producción de conocimiento, se esfuerza por reflexionar sobre el sentido social, científico y pedagógico de apropiarse este discurso como pretexto para repensarse sus prácticas de enseñanza y de aprendizaje en términos de cada vez mejores experiencias.

En contravía de esta vocación reflexiva, algunos dirán que precisamente convocar estas prácticas es por fin reconocer la necesidad de dejar de pensar tanto para dar paso a la acción: que presentar experiencias didácticas innovadoras es poder mostrar la enseñanza universitaria libre de galimatías filosofopedagógicas que enredan todo con imposturas intelectuales. Más aún, puede suponerse que la presentación de estas experiencias es el oportuno llamado a que el docente actúe sin demora, “en vez de hablar en conferencias y congresos, y moverse en la mera representación de lo que debería ser y de cómo habría de hacerse” (Heidegger, 2005, p.14). En otras palabras, según cierta lógica administrativa imperante, lo que faltaría en la Universidad es acción y para nada pensamiento.

Pese a esta opinión de sociedades de gerenciamiento (Grinberg, 2008), se arriesga la posición de enfatizar que lo que más debería “dar que pensar” es que no pensamos lo suficiente sobre las didácticas innovadoras, sobre el interés que generan actualmente ni sobre el dispositivo de poder en el que aparecen para responder a necesidades emergentes de la sociedad y la educación. Más aún, se sostiene que lo que merece pensarse es que todavía no pensamos la pedagogía en la universidad, así parezca que hay un interés creciente en ella –hasta el punto de que, en la actualidad, se habla, inclusive, de la pedagogización de la universidad y la sociedad (Echeverri, 2012; Noguera y Parra, 2015)–. Ciertamente, el aparente interés de la educación superior en la pedagogía no garantiza el pensamiento sobre lo pedagógico, porque no siempre el interés es una virtud del pensamiento, sino, contrariamente, un obstáculo para este: un interés solo se mantiene mientras otra cosa más interesante aparece, y con esta nueva aparición lo que había despertado seducción pasajera aburre y pasa sin pensamiento al olvido (Heidegger, 2005, p. 14).

La universidad está abocada a reflexionar para conseguir que las experiencias innovadoras no sean la consecuencia de un interés pasajero, sino la concreción de un pensamiento sereno y de una mirada crítica en torno

a la didáctica universitaria. No reflexionar suficiente sobre el sentido de las didácticas universitarias, por la necesidad de producir efectos inmediatos de innovación exhibiendo juntas en un libro algunas de ellas, puede causar efectos imprevistos: inclusive, para parafrasear libremente a Ortega y Gasset (1963): no detenerse a pensar en lo que significa el dispositivo de la innovación en la universidad puede producir consecuencias contraproducentes para la calidad de la educación en general, y para la misma universidad en particular (p. 192).

Si bien las experiencias didácticas innovadoras portan por sí mismas un acicate al pensamiento docente, también es cierto que precisan de un discurso reflexivo que las presente con diversos matices hasta convertirlas en el objeto que da que pensar a la universidad. Por eso, estas experiencias se presentan en un libro que las acoge, celebra e interroga con el propósito de que se produzca un mejor pensamiento sobre ellas. En fin, se espera que estas experiencias didácticas innovadoras den que pensar, es decir, que propicien una reflexión detenida, no un pensamiento presuroso, para encontrarles sentido en el presente de esta, nuestra Universidad, de los saberes que ella agrupa y de la sociedad que intenta transformar (Heidegger, 1955; Echeverri y otros, 2017).

Es importante resaltar en todas estas prácticas que no son una improvisación incidental sino, por el contrario, que se vienen decantando con pausa, continuidad, adecuaciones y proyecciones. Participan en la convocatoria de la innovación porque existen realmente y pueden ser presentadas y llenarse de nuevos sentidos al describirlas mediante el concepto de la innovación. Por tanto, las prácticas aquí presentadas no son unas imposturas retóricas que prometen la innovación didáctica para un futuro más o menos ilusorio, mientras se mantienen constantes en prácticas inerciales de enseñanza, sino experiencias que encontraron en el discurso de la innovación el pretexto para ampliar su espectro formativo.

PRIMERA PARTE

1. Encuadramiento

El apartado recoge las experiencias didácticas innovadoras desarrolladas por profesores de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), presentadas en el marco del Seminario Permanente de Educación Superior (Sempes) y la iniciativa de la Vicerrectoría Académica y la Dirección de Docencia, para lo cual se realizó una convocatoria multicampus a la cual respondieron 33 experiencias. Para la presentación reflexionada de estas, se integran tres procesos significativos, a saber: la experiencia, la didáctica y la innovación, los cuales no solo conforman una práctica concreta, sino que tienen características de complementariedad e interdependencia para la generación de los cambios que garanticen inéditas formas de la calidad educativa demandada por una época innbiopost (Echeverri, 2018)¹.

Asumir estos conceptos exigió realizar una revisión teórica no tanto para fijar su significado exacto en la literatura, sino para aclarar el sentido que adquieren en este trabajo, dado que los tres son conceptos polisémicos y con cierta inflación de sentido, a veces inclusive hasta su banalización completa. Además, esta revisión teórica fue necesaria como plataforma para la caracterización y el análisis de las experiencias didácticas innovadoras. La primera evidencia al hacer esta revisión es que estas experiencias no emergen como generación espontánea en la Universidad ni en los docentes, sino en las lógicas de un contexto y unas retóricas sociales y educativas que las hace posibles y necesarias.

Las experiencias didácticas surgen como concreción visible y enunciable de un dispositivo, es decir, de “un conjunto resueltamente heterogéneo que incluye discursos, instituciones, instalaciones arquitectónicas, decisiones reglamentarias, leyes, medidas administrativas, enunciados científicos, proposiciones filosóficas, morales, filantrópicas, brevemente, lo dicho y también lo no dicho” (Foucault, 1991, p. 128)². Las relaciones entre todos estos elementos producen emergencias como las experiencias didácticas inno-

¹ El acrónimo habla de las palabras innovación, biopoder y posthumanismo. Tres elementos que sirven para caracterizar el mundo moderno.

² Agamben (2015), por su parte, actualiza el concepto de dispositivo de la siguiente forma: “Llamaré *dispositivo* a cualquier cosa que de algún modo tenga la capacidad de capturar, orientar, determinar, interceptar, modelar, controlar y asegurar los gestos, las conductas, las opiniones y los discursos de los seres vivientes” (p. 23).

vadoras. Un dispositivo siempre tiene una función estratégica dominante y está inscrito en un juego de poder que debería convertirse en objeto de análisis para reconocer a qué necesidad histórica responde su emergencia y en qué relaciones de poder queda inscrita. Sin embargo, ese análisis desborda el objetivo de este texto. Aquí bastará con reconocer algunas de las relaciones que hacen visibles y enunciabiles estas experiencias innovadoras.

Tabla 1 Relaciones de y hacia las experiencias didácticas



Fuente: elaboración propia.

El anterior cuadro de relaciones realmente no tiene centro sino una condición de movilidad que posibilita recorridos desde cualquier punto del espectro hacia los otros: del contexto se llega a las experiencias, pero de estas se espera que sean innovadoras para que afecten la calidad educativa y coadyuven a producir todavía más y mejores transformaciones en el contexto que las impulsa. Por tanto, las experiencias didácticas no pueden leerse como unidades autárquicas de la Universidad sino como el resultado de contextos remotos y cercanos en la doble coordenada del espacio y del tiempo: en el espacio porque estas experiencias son el efecto más o menos directo de ensayos semejantes en otras latitudes, y en el tiempo porque se

han necesitado años para que el discurso sobre la innovación educativa se expanda hasta legitimarse en lugares diferentes a los de su emergencia en países industrializados (Echeverría, 2017).

El contexto espaciotemporal es el escenario general que obliga a experimentar modelos y, al mismo tiempo, previene a cada institución y docente de caer en la inocencia de presentar las experiencias propias como desvinculadas por completo de los discursos y de las prácticas que durante décadas han posibilitado la emergencia paulatina de lo que en la actualidad se está haciendo con las didácticas para poderlas presentar en términos de novedad. Es en el contexto espacio-temporal donde surgen retóricas como las de la innovación, que “responden a los desafíos de una dimensión internacional de los problemas y se difunden en función de crisis y ajustes mundiales” (Ratinoff, 1994: 23). Retóricas entendidas como discursos que se van expandiendo por las sociedades, que se fortalecen y suman adeptos hasta lograr una posición hegemónica mediante la cual se producen transformaciones en relación con intereses generales. En la actualidad la retórica educativa con mayor eficacia simbólica a escala internacional es la de la transformación de la educación por la vía de la innovación; por ejemplo, se llega a decir con alborozo: “Es el momento de una transformación educativa con una amplia base científica y narrativa, que preserve, y no disipe, lo mejor de la humanidad. En todas partes del mundo se multiplican prácticas y metodologías educativas localmente efectivas e innovadoras” (PCMTE, 2018).

La UPB se hace interlocutora de esas retóricas que fuerzan los cambios en muy diferentes espacios, y en aspectos a primera vista lejanos, como las prácticas de enseñanza en todos los grados de los sistemas educativos. Pero en la Universidad esos cambios no son ni la fuerza inercial del movimiento natural de la enseñanza ni tampoco la mera imposición de las realidades y tendencias del contexto socioeducativo, sino que la Universidad se incorpora a este movimiento transformativo, el de la innovación, desde una doble lógica: por un lado, con base en un elemento natural del contexto actual que presiona la búsqueda incesante de la calidad de la educación; pero, por el otro, esa calidad no se afina en un interés pasajero e irreflexivo. La Universidad soporta esa búsqueda de la calidad en una tradición casi centenaria que, sin embargo, permanece vigente y, además, se legitima como atalaya para avanzar hacia el futuro con propuestas de cambio legi-

timadas en el ejercicio constante de la reflexión y de la crítica (Echeverri *et al.*, 2010).

Esta incesante búsqueda de calidad y, correlativamente, la innovación establecida como la herramienta para alcanzarla son retóricas con tal grado de eficacia simbólica y práctica que llegan a tener un ascendente sobre las decisiones gubernamentales e institucionales a escala internacional, porque se hace evidente que las circunstancias incitan a optar por nuevos rumbos y se establece una simbiosis entre esas ideas y los objetivos que persiguen algunas fuerzas sociales dinámicas (Ratinoff, 1994, p. 23). De esta manera, no es extraño que las circunstancias actuales del contexto hagan que las retóricas de la calidad y la innovación tengan poder impositivo sobre las decisiones educativas y pedagógicas en el sistema educacativo colombiano, tal vez con mayor visibilidad en la educación superior. En otras palabras, la universidad no solo innova para transformar el contexto, sino que éste fuerza a la universidad a presentarse como innovadora desde la base que la constituye, esto es, desde sus prácticas cotidianas de enseñanza y de aprendizaje.

Las retóricas educativas tienen tres funciones principales en la sociedad: “En primer lugar ‘coordinar’, contribuyendo a unir un conjunto de intereses distintos mediante la provisión de valores y propósitos compartidos. En segundo lugar ‘movilizar’, facilitando la incorporación de nuevos grupos comprometidos a través de fines y justificaciones especiales. En tercer lugar ‘legitimar’, construyendo una imagen de criterios de corrección aceptable para el resto de la comunidad” (Ratinoff, 1994: 23).

Los discursos expansivos de la calidad y la innovación en el presente coordinan, movilizan y legitiman las acciones sociales y educativas de tal manera que se forman coaliciones estratégicas entre centros académicos, empresas y agentes gubernamentales en relación con los intereses de desarrollo que se fomentan internacionalmente, con efectos expansivos en los Estados nacionales y sus instituciones, como la universidad: este discurso de la calidad –y de la innovación– no es un discurso con prurito de validez científica, pero la principal virtud que tiene es su capacidad para aglutinar voluntades y proporcionar conceptos de orden que facilitan organizar acciones educativas. En pocas palabras, es un discurso que produce prácticas (Ratinoff, 1994).

El valor de estas retóricas se prueba en la capacidad para generar acción educativa concreta, legítima y generalizable, por ejemplo, al estilo de las

experiencias didácticas que aquí se presentan. Retóricas como macrovisiones que se reconocen exitosas porque “logran movilizar fuerzas internas y proporcionar un marco racionalizador para la búsqueda de soluciones formalmente coherentes para los problemas que plantea el desarrollo educativo” tanto a escala internacional como local e institucional (Ratinoff, 1994: 24). Acción que produce efectos sociales por la vía de las instituciones educativas y, más concretamente, en las aulas donde circulan las ciencias, las disciplinas y los saberes, para retornar a la sociedad y transformar el contexto que fuerza a la misma universidad a transformarse.

Si bien las cuatro principales retóricas del siglo xx³ movilizaban y legitimaban las decisiones educativas, lo cierto es que nunca fue fácil saber “con absoluta certeza cómo influyen en la práctica de la enseñanza estas visiones abstractas que de manera periódica conceptualizan y transmiten las retóricas educativas” (Ratinoff, 1994: 37). Ahí es precisamente donde un trabajo de experiencias didácticas universitarias entra a llenar el vacío interpretativo existente, porque muestra el influjo de retóricas como las de la calidad de la educación y la innovación en prácticas docentes que se ven impelidas a presentarse como experiencias didácticas innovadoras.

En fin, estas experiencias didácticas no son un problema exclusivo ni un descubrimiento de la UPB, pero sí son la práctica mediante la cual la Universidad articula a su tradición las emergencias, tendencias y realidades de contextos complejos que hoy se pueden describir para la educación en términos de calidad e innovación. En otras palabras, las experiencias son la expresión institucional del pensamiento pedagógico que no solamente enseña, sino que reflexiona sobre los saberes, los sujetos y la sociedad que prefigura su espíritu para alcanzarla.

1.1 Los conceptos

1.1.1 Experiencia

La creencia de que toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia no significa que todas las experiencias sean verdaderas o igualmente educativas. La experiencia y la educación no pueden ser mutuamente equi-

³ Nacionalismo, pluralismo, meritocracia y capital humano (Ratinoff, 1994).

paradas, pues algunas experiencias son antieducativas. Una experiencia es antieducativa cuando tiene por efecto detener o perturbar el desarrollo de ulteriores experiencias. Una experiencia puede ser de tal género que engendre embotamiento, y puede producir falta de sensibilidad y reactividad. Entonces se restringen las posibilidades de tener una experiencia más rica en el futuro (Dewey, 2010: 22).

“Experiencia” no se comprende aquí como mera actividad, ni siquiera actividad referida a la enseñanza. La experiencia, según Dewey (1998), es una relación entre un elemento activo y otro pasivo: activo, en el sentido de ensayar cómo y cuándo se hacen experimentos; pasivo, a la manera de sufrir lo que se hace, porque hacer una cosa significa que esa cosa nos hace algo a su vez. El hacer se convierte en un ensayar, un experimento con el mundo para averiguar cómo es y cómo podría ser transformado; y el sufrir se convierte en instrucción, en el descubrimiento de la conexión entre las cosas. De ahí se derivan dos conclusiones para la educación: la experiencia es, primero, un asunto activo-pasivo, y no cognoscitivo; y, segundo, el valor de una experiencia se halla en la percepción de las relaciones y continuidades que establece. Comprende conocimiento en el grado en que se acumula o se suma a algo o tiene sentido (p. 125).

Reconocer esta conexión entre lo activo y lo pasivo es la expresión misma de la existencia de una experiencia. La experiencia como ensayo supone cambio, pero el cambio puede ser una transición sin sentido a menos de que aquella esté conectada de modo consciente con el retorno de las consecuencias que fluyen de ella: “cuando una actividad se continúa en el sufrir las consecuencias, cuando el cambio introducido por la acción se refleja en un cambio producido por nosotros, entonces el mero fluir está cargado de sentido” (Dewey, 1998: 124). Y en ese punto es cuando se aprende realmente algo, dice Dewey; y a su vez nosotros podríamos agregar, como docentes, que es a partir de ese punto que se enseña verdaderamente algo.

Una experiencia, para que no produzca el embotamiento de que habla el epígrafe, requiere reflexión para discernir la relación que existe entre lo que se hace y sus consecuencias. Se tiene una experiencia cuando lo que se experimenta sigue el curso previsto hasta su total cumplimiento. “En una experiencia el flujo va de algo a algo, puesto que una parte conduce

a otra y puesto que cada parte continúa en aquello que venía sucediendo, cada una de ellas gana distinción por sí misma. El todo que está en marcha se diversifica en fases sucesivas que hacen resaltar sus variados colores” (Dewey, 2008: 42).

Experiencia y pensamiento, entonces, son las partes de un todo complejo. La experiencia es un proceso activo que ocupa tiempo, y solo en su fase final se completa su parte anterior; esto, según Dewey (1998), “saca a luz las conexiones implicadas, pero hasta entonces inadvertidas” (75). El último resultado de una actividad revela el sentido de las anteriores, mientras que la experiencia como un todo crea una inclinación o disposición hacia las cosas que poseen ese sentido. “Toda experiencia o actividad continua de este género es educativa y toda educación consiste en tener tales experiencias” (75).

Aparte de una práctica referida a la transmisión de saberes, la enseñanza es una experiencia de lenguaje y pensamiento, y, también, una experiencia en la que está en juego la sensibilidad. En ese sentido, es posible articular la idea de experiencia –tal como se presenta en términos de didáctica y práctica de la enseñanza– a otra dimensión que se desplaza, desde la práctica como hacer, hacia las personas como sujetos; esto es, un desplazamiento de lo que pasa hacia lo que nos pasa. Es un desplazamiento fundamental para una experiencia, en tanto esta no puede ser simplemente una mejor planeación de la clase, sino un mejor sentir la clase en clave de los otros como personas.

La docencia universitaria puede, en parte, asumir como referente de acción algunas palabras de Larrosa (2011): la experiencia supone que algo suceda o acontezca, pero ese algo que pasa es diferente a una persona particular. Ese acontecer externo supone, sin embargo, que le pase algo a la persona que propicia eso que pasa. O sea, que no pase ante ella o por ella, sino en ella. La experiencia conlleva un acontecimiento exterior, pero realmente el lugar de la experiencia son las personas. La experiencia tiene para las personas un “principio de transformación”. En este sentido, para dejar a Larrosa y volver a Dewey (1998), se recuerda que la experiencia es verdadera solo cuando las condiciones objetivas son subordinadas a lo que sucede en los individuos con ella. Por tanto, la experiencia es, al mismo tiempo, práctica y efectación (p. 61).

Ahora bien, si estas experiencias actualmente son presionadas por el discurso de la innovación, surge una pregunta aparentemente banal pero necesaria: ¿cuánto tiempo una experiencia innovadora lo es? En otras palabras, ¿cuándo la experiencia innovadora se convierte a su vez en docencia tradicional? En apariencia, las experiencias didácticas innovadoras serían apenas *performances* que se agotan durante su propia escenificación, porque el interés que las motiva muda de lugar con frecuencia. No es así. Por el contrario, en una verdadera experiencia habita la continuidad, es decir, un *continuum* experiencial. Esta continuidad es la que permite diferenciar una experiencia propiamente educativa de una *performance* de enseñanza, dado que la continuidad “significa que cada experiencia toma algo de las anteriores y modifica la calidad de aquellas posteriores” (Dewey, 2010: 55).

Las prácticas que aquí se presentan tienen el nombre de “experiencias” en este sentido: son propuestas que visualizan objetivos, recorren caminos y, una vez alcanzados esos objetivos, son capaces de reconstruir el trayecto, reconocer lo que había pasado inadvertido y volver a recorrerlo cada vez con una inclinación más enriquecida hacia al sentido formativo que la experiencia otorga. Son experiencias capaces de reconocer los precedentes que fuerzan la transformación y, al mismo tiempo, tienen la solidez para fundamentar lo nuevo que se demanda y que propician. Tal vez esto sea lo más importante de estas experiencias: que no tienen el prurito de presentarse grandilocuentemente como disrupciones admirables, sino como una práctica “bio-lenta”, esto es, con la lentitud que requiere la vida para una mejor formación; “la naturaleza y la vida no manifiestan flujo, sino continuidad y la continuidad implica fuerzas y estructuras que permanecen a través del cambio; al menos cuando cambian lo hacen más lentamente que los incidentes de la superficie y son así relativamente constantes” (Dewey, 2008: 365).

En educación la noción de disrupción puede ser engañosa, por lo menos si se reconoce que la educación mejora a la humanidad de generación en generación, al mismo tiempo que se mejora a sí misma (Kant, 2003). Una vez hecho este reconocimiento las invitaciones a cambios radicales se perciben inocentes, mal intencionadas o que apropian retóricas de interés momentáneo, sin reflexión. Y eso no es propio de la universidad. Lo que

busca una publicación como esta, entonces, no es presentar o proponer disrupciones exhibicionistas, sino reconocer la potencia de la continuidad no solo de cada experiencia en particular, sino en la misma experiencia de divulgar experiencias como las aquí presentadas. Porque la continuidad es el rasero para distinguir las experiencias que son educativas de las que no lo son, inclusive cuando hacen parte de la didáctica universitaria porque “cada experiencia es una fuerza en movimiento. Su valor solo puede ser juzgado sobre la base de aquello a lo que mueve” (Dewey, 2010: 83).

1.1.2 Didáctica

Querer mostrar un panorama apenas superficial de la didáctica sería aventurarse por una pluralidad de perspectivas que multiplican la bibliografía existente. Las perspectivas actuales de la didáctica superan posiciones rígidas y lineales para diseñar procesos formativos flexibles, integrales y multirreferenciales. Se puede comenzar con cierta delimitación que permita la comprensión misma de lo que aquí se presenta como didácticas: una disciplina del campo de la educación cuya función es proponer elementos para debatir los supuestos inherentes a los procesos de formación en el sistema educativo que brinda, además, la base de deliberación y toma de decisiones vinculadas al ejercicio de la profesión docente: “Define como categoría clave de sus marcos conceptuales la consideración de la enseñanza como una práctica social e histórica, referenciada por factores políticos, económicos, sociales y culturales” (Díaz y Lencina, 2018: 1).

Hoy se reconoce que no hay una “didáctica magna”, sino que hay “didácticas”. Así, por ejemplo, existe la didáctica general, las didácticas específicas y las didácticas especiales. La didáctica general se ocupa de estudiar el proceso de enseñanza; la especial estudia la enseñanza en relación con niveles y tipos de institución; y la específica se ocupa de la enseñanza a propósito de los saberes disciplinares, por lo cual se puede hablar de didáctica de las matemáticas, por ejemplo, o de didáctica universitaria –para aludir a aquella que se ocupa de los procesos de enseñanza en el grado superior de la educación– (Grisales-Franco, 2012). Haber comprendido que las fórmulas genéricas para la enseñanza no son la vía de la formación de los estudiantes en la universidad exige a los docentes, y a las instituciones, comprender el contenido de la enseñanza para construir propuestas de tal manera que la

enseñanza se parezca a los modos de construcción del conocimiento que es enseñado y, por tanto, se produzcan efectos tanto en el conocimiento mismo como en las profesiones.

La didáctica es un saber para la acción docente. Si bien es cierto que tiene una necesaria base teórica, conceptual y metodológica que la hace coherente e inteligible, no por ello es una disciplina puramente prescriptiva y normativa. Al contrario, es propositiva, creativa e inconforme. Es un espacio de reflexión y acción que da la oportunidad de ensayar, probar y visitar la práctica siempre como un desafío que exige “imaginar con rigurosidad académica y fuerte vigilancia epistemológica” (Kap, 2015: 4) la enseñanza que demanda la formación de ciudadanos competentes.

Ahora bien, la didáctica no es solo la herramienta para *operacionalizar* la enseñanza, sino el campo de pensamiento del docente. No se trata solo de pensar el desempeño docente a través de la didáctica, sino de pensar la didáctica como campo puesto en tensión por demandas de calidad, buenas prácticas, innovación y tecnologías de la información y la comunicación. Precisamente, la posibilidad de repensar la didáctica es la pregunta por la necesidad de la innovación y la experimentación como espacios legítimos, en los cuales los docentes asumen el riesgo de imaginar escenarios y revisar sus estrategias de enseñanza.

Pero no es solo el docente el que está abocado a una reflexión didáctica. Institucionalmente, se tiene que mantener el espacio abierto a la construcción del campo de la didáctica universitaria. Experiencias como estas lo que dejan entrever es que en todas las disciplinas hay interlocutores para esa conversación abierta, extendida y frecuente, porque es evidente que la didáctica es uno de los componentes que permite que la enseñanza superior pueda lograr su cometido. Por tanto, la universidad como institución formadora que transmite a las nuevas generaciones los contenidos científicos y culturales no puede continuar desentendida de las modalidades que adopta la enseñanza anclada en la valorización exclusiva de la imagen del docente universitario como experto institucionalizado que organiza la vida en sociedad. Este llamado a la universidad no es nuevo, pero muchas veces se ha desatendido; por ejemplo, en 1999 ya se hacían comentarios del siguiente tenor: “La enseñanza en el nivel universitario es una práctica que requiere con urgencia ser asumida científicamente y con pertinencia social. Debe

ser considerada como un campo de estudio que demanda mayores investigaciones, redefiniciones, validaciones y reconstrucciones teóricas para que como práctica pueda estar a tono con las exigencias de las transformaciones sociales, políticas, científicas y técnicas” (López y Pérez, 2018: 4).

Es menester no solamente reconocer que hay un interés creciente por la didáctica, vinculado con la complejidad del mundo –con la necesidad de formar el talento humano para la contingencia y la oportunidad, y con la aparición de problemas vinculados con la necesidad de la innovación, entre otros asuntos–, sino aprovechar las experiencias didácticas de los docentes como insumo que no busca una vitrina para paralizarse, sino una plataforma de interlocución para transformarse continuamente.

En este sentido, De la Torre y Violant (2013) definen la estrategia didáctica como un concepto dinámico, un “procedimiento adaptativo o conjunto de ellos por el que organizamos secuenciadamente la acción para lograr el propósito o [la] meta deseado[s]” (p. 6). Tal proceso es dinámico en tanto admite cambios y se adapta a los diversos contextos, y las estrategias didácticas son flexibles, “[...] nos acompañan siempre haciendo de puente entre metas o intenciones y acciones para conseguirlas” (p. 6); de allí la importancia de su buen planeamiento. Asimismo, para Tobón (2006) representan un conjunto de técnicas y actividades que facilitan el alcance de una meta de aprendizaje; las estrategias didácticas son de gran importancia en la persecución de objetivos en el aula debido a que, por medio de estrategias bien pensadas, se contribuye a que el estudiantado tenga resultados exitosos en su aprendizaje.

Al respecto, Delgado y Solano (2009) destacan que una estrategia didáctica se encuentra compuesta por docente, alumnado, contenido y contexto de aprendizaje. Es necesario tomar en cuenta todos estos elementos a la hora de planear una determinada estrategia y no perder de vista que “estos componentes son liderados por un objetivo académico planteado cuidadosamente tomando en cuenta esta distinción” (López, 2012: 6); cada actividad, técnica y estrategia debe tener un objetivo académico claro. Específicamente, en la enseñanza universitaria es fundamental la preparación y el desarrollo de líderes educativos, no solo a través de programas para suministrar conocimientos y habilidades que permitan funcionar efectiva y eficientemente, sino para proveer visión, actitudes y perspectivas que

brinden una sólida base para transformar la práctica cotidiana (Prieto, 2007: 11).

1.1.3 Innovación

Es inútil e imposible presentar una panorámica general e histórica de la innovación. Lo corriente, por conocido, es recordar a Schumpeter como el mojon histórico preferido para delimitar lo que actualmente conocemos con este término. Él introdujo cinco acepciones referidas a bienes, métodos, mercados, fuentes de suministro y organización que han servido inclusive como base de las innovaciones que distingue actualmente el Manual de Oslo: producto, proceso, organización y comercialización.

En la actualidad, se estila decir que esta siempre ha existido e, inclusive, científicos, filósofos y pedagogos son mirados en retrospectiva con la etiqueta de la innovación (Echeverría, 2017). No es extraño: se comprende que ese es precisamente el rol de la historia: otorgar legitimidad al presente con valoraciones positivas de un pasado que se presenta como fundamento inapelable de lo nuevo (Le Goff, 1995). Como sea, la innovación tal vez nunca había sido tan visible ni se había convertido en una práctica discursiva tan evidente para nombrar el factor de éxito en casi cualquier actividad pública o privada, o sea, ya no se piensa la innovación como resultado exclusivo de la actividad derivada de la I+D ni en el puro ámbito de la empresa, sino que cubre todo el espectro de la vida en sociedad. Sin embargo, no por esa exuberancia discursiva hay que pensar que la innovación es una moda que trata de prevalecer con la argucia de mostrar su dignísima antigüedad. Lo cierto es que la innovación puede haber estado presente en muchas épocas, pero actualmente posee la legitimidad para construir visiones de mundo cada vez más expandidas, incluso a escala global y en retrospectiva histórica.

Parece ser, inclusive, que lo que toca es innovar la misma innovación. Ese trabajo lo ha venido haciendo, por ejemplo, Echeverría (2017), para quien innovar no es solamente una cuestión económica. También es un asunto de lo social, de la política y del arte. Por tanto, no hay solo innovaciones de producto, sino también de organización, gestión, proceso y usos; se trata de una innovación convertida en base de la percepción de progreso, cambio y renovación, al punto que están listas las bases para una nueva disciplina

para los centros universitarios, escolares y empresariales: la *innovología*, un marco para desarrollar estudios sobre innovación. Sin embargo –y ese es el elemento innovador para la innovación–, hay que sostener una filosofía de la innovación del mismo modo, por ejemplo, que hay una filosofía de la tecnología cada vez más presente en todos los aspectos de la vida social. Más aún, innovación y tecnología parecen hacer parte de la sinergia llamada a transformar los tiempos que corren.

Por su parte, Echeverría, desde esa filosofía que invocábamos hace un momento, propone –con base en la tradición de la pregunta por la innovación– distinguir innovación como proceso, de innovación como resultado:

- ▶ Las innovaciones son procesos interactivos que generan algo nuevo, transformador y valioso en entornos y sistemas determinados.
- ▶ Las novaciones son aquello que resulta de dichas innovaciones, incluidas sus consecuencias ulteriores (2017, p. 82).

Se debería hablar de las innovaciones, en plural, como “procesos interactivos que generan algo nuevo y valioso (o *disvalioso*) en entornos y sistemas determinados”. Cuando los procesos “producen transformaciones en los sistemas relacionales del entorno donde surgen” se convierten en innovaciones disruptivas. La noción de “proceso” es fundamental para referirse a la innovación y desde el punto de vista de la docencia y las experiencias didácticas también lo es, porque las innovaciones de procesos son prioritarias respecto de las innovaciones de productos. Es tal cual lo habíamos dicho de la experiencia. Además, Echeverría le otorga mucha importancia a la difusión como parte esencial de las innovaciones, en tanto que proceso relacionado con el entorno o sistema. Por supuesto, la difusión –es decir la comunicación y la divulgación– es importante en las didácticas si ellas quieren ser parte del proceso mediante el cual la institución logra posicionar formas de enseñanza innovadoras.

Echeverría dice: “En 2000, la prioridad era el conocimiento; en 2010 fue [la] innovación, a pesar de que la búsqueda del conocimiento continuó siendo un objetivo significativo”. (p.1) Hay, pues, un cambio hacia la innovación evidente en las políticas y en los estudios de innovación cada vez más abundantes. En esa abundancia en diferentes campos (empresariales, sociales, educativos, administrativos), lo importante es que la innovación

se expande de manera ecuménica y cubre la totalidad de la vida social, por ejemplo, con conceptos como los de “innovación oculta” (Nesta, 2007: 4). En la actualidad, el discurso de la innovación es impulsado desde arriba, a escala de los Estados nacionales, mediante políticas vinculadas a las de ciencia y tecnología. Es el esquema conocido por las siglas I+D+i (investigación, desarrollo e innovación).

Desde el punto de vista de la innovación, la ciencia es importante para la industria, pero no todas las actividades industriales tienen como fundamento el conocimiento científico, sino otras formas de conocimiento; y a la inversa, la enseñanza de la ciencia es importante, pero la innovación como forma general de la cultura requiere otras habilidades y destrezas en artes, humanidades y disciplinas sociales. En consecuencia, no hay innovación sin conocimiento, pero hay conocimientos no científicos que generan innovación, por ejemplo, en los campos de lo social y la cultura. América Latina no está a la vanguardia en la innovación tecnológica basada en conocimiento científico, pero aventaja a otras muchas regiones del mundo en la innovación oculta (*hidden innovation*) –que no se contabiliza en el Manual de Oslo ni en el de Bogotá, pero que sigue creciendo y debe ser impulsada por universidades como la UPB para la transformación social–. En parte, ese crecimiento justifica plenamente que la docencia universitaria, en todos los campos de la ciencia, el saber y el pensamiento, pregunte por la innovación en el plano de la enseñanza.

1.2 Experiencias didácticas innovadoras

El educador es un práctico en busca de una teoría practicable de su práctica.

Hameline, UNESCO

Evidentemente, los tres términos de experiencia, didáctica e innovación forman un concepto con significado propio que, pese a ser diferente al de cada uno de los términos por separado, conserva aspectos fundamentales de cada uno de ellos. Dicho de manera sintética, el concepto “experiencias didácticas innovadoras” habla de una práctica de enseñanza con una bien definida intención formativa, que para alcanzar sus fines se apoya en los mejores precedentes de sí misma, pero, al mismo tiempo, encuentra la fundamentación de su propia transformación en otras prácticas y teorías cercanas y remotas; las experiencias didácticas innovadoras representan un proceso de renovación constante de sus propias intenciones y estrategias de formación para impulsar la transformación de la práctica misma, de los sujetos involucrados y del dispositivo general de la educación en tiempos y lugares determinados.

Para acotar lo que son experiencias didácticas innovadoras, se asume inicialmente la definición de Godin (2012) de “innovación” como “la modificación de las formas de hacer (o la aparición de nuevas formas de hacer) gracias a la invención o a la adopción de nuevos bienes, servicios o nuevas prácticas”. En este sentido, la didáctica universitaria es el objeto que se modifica, porque implica un cambio significativo en el proceso de enseñanza como compromiso cada vez mejor referido a los aprendizajes de los estudiantes, lo cual, a su vez, exige incorporar cambio en los materiales, las estrategias, los contenidos y los contextos implicados en la enseñanza. Las experiencias didácticas pueden entenderse como una forma de innovación incremental, o sea, como un cambio que se construye con base en los componentes de una estructura ya existente, en una arquitectura o diseño ya establecido, para refinar y mejorar elementos, metodologías, estrategias, procesos, medio de entregas o procedimientos ya existentes⁴.

⁴ Las innovaciones son disruptivas, revolucionarias, mejoras continuas e incrementales (López y Heredia, 2017).

Sin embargo, es importante diferenciar las didácticas innovadoras de las experiencias didácticas innovadoras. Estas últimas son cambios menos complejos y duraderos, más esporádicos y concretos en sus objetivos. Esto es, ensayos de los docentes para producir cambios en las prácticas y, correlativamente, lograr mejores aprendizajes de sus estudiantes. Las experiencias didácticas son iniciativas educativas innovadoras a pequeña escala que, sin embargo, pueden convertirse en la primera fase de innovaciones didácticas de mayor alcance. En otras palabras, son experiencias como base para llegar a tener didácticas innovadoras capaces de convertirse en propuestas de carácter más definitivo que en su continuidad alteren de manera significativa y verificable las lógicas de una comunidad académica, los resultados de un proceso de enseñanza o las estructuras de un modelo pedagógico.

1.3 La docencia universitaria, ¿un espacio para innovar la enseñanza?

Para que esta transformación (que no disrupción) sea impulsada, es importante interrogar la convocatoria de experiencias didácticas innovadoras desde el punto de vista del saber pedagógico y su forma de apropiación universitaria. En principio, en la Universidad, las ciencias, las disciplinas y los saberes tienen una proximidad desprevenida que roza sus bordes hasta el punto en que, según el objeto de estudio, unas de ellas se tornan preponderantes y asumen a otras como auxiliares más o menos necesarias; no obstante, una vez cambia el objeto de estudio, la relación entre disciplinas preponderantes y auxiliares puede cambiar diametralmente. Esta flexibilidad muestra que no hay una dignidad intrínseca de las ciencias, sino formas de apropiación institucional y de comunidades académicas que crean jerarquizaciones y dignidades imaginarias hasta el punto en que “muchos profesores están instalados en sus costumbres y sus soberanías disciplinarias [...] como lobos que orinan para marcar su territorio y muerden a aquéllos que penetran en él” (Morin, 2002: 104).

En esta lógica territorial de las ciencias universitarias, se piensa que el método es la limitación de los docentes de la educación básica y media, puesto que, mientras estos más se especializan en términos didácticos, más se alejan de la producción de conocimiento. Esta producción científica sería patrimonio exclusivo de los agentes de una ciencia que, sin necesitar justificar su importancia, empodera a sus agentes institucionalizados:

los docentes universitarios. Además, en la Universidad lo pedagógico y lo didáctico serían propios de los docentes en Facultades de Educación que no portan la ciencia y quedan limitados al método como un auxiliar cuestionable para el trabajo educativo. Esta forma de apropiación institucional del conocimiento ha creado históricamente relaciones unas veces forzadas y otras condescendientes entre pedagogos y otros académicos y científicos, pero siempre de recíproca desconfianza: los docentes de otros saberes piensan que los pedagogos tienen método sin ciencia, mientras estos últimos suponen que aquellos alardean de ciencia sin pensamiento formativo. Las experiencias didácticas son innovadoras porque constituyen la circunstancia inédita para superar ese *habitus*⁵ y comenzar a consolidar la profesión docente como un interés general de la comunidad académica universitaria en la cual se agrupan todas las ciencias, las disciplinas y los saberes.

En efecto, estas experiencias muestran que la Universidad hace cada vez una mejor repartición de lo pedagógico-didáctico. Para decirlo con palabras libremente adaptadas de Rancière (2002), si lo sensible no es propiedad de los artistas profesionales, sino que debe haber una mejor repartición social de esta sensibilidad para construir visiones más integrales de mundo, esto es, si se debe producir una revolución de lo sensible, también en la educación debe haber una revolución pedagógica y didáctica, porque estas disciplinas no son el patrimonio de los licenciados, sino saberes de los docentes cada vez mejor apropiados por la vía de la reflexión y las experiencias. La Universidad está abocada a reconocer y potenciar como innovación una revolución pedagógica con expresiones didácticas relevantes en todas las ciencias, las disciplinas y los saberes institucionalizados; un saber docente general compartido por vía de un modelo pedagógico vivido y experimentado.

⁵ Habitus en el sentido propuesto por Bourdieu (1991): Los acondicionamientos asociados a una clase particular de condiciones de existencia [...], sistemas de disposiciones duraderas y transferibles, estructuras estructuradas predispuestas para funcionar como estructuras estructurantes, es decir, como principios generadores y organizadores de prácticas y representaciones que pueden estar objetivamente adaptadas a su fin sin suponer la búsqueda consciente de fines y el dominio expreso de las operaciones necesarias para alcanzarlos, objetivamente “reguladas” y “regulares” sin ser el producto de la obediencia a reglas, y, a la vez que todo esto, colectivamente orquestadas sin ser producto de la acción organizadora de un director de orquesta (p. 92).

Ciertamente, en las universidades lo pedagógico tiene que ser parte constitutiva de la sensibilidad docente y lo didáctico la reflexión de esta sensibilidad convertida en acción formativa y de enseñanza, es decir, en tacto pedagógico (Echeverri, 2018). Ahora bien, no significa esto que lo educativo sea territorio baldío para la conquista a tierra arrasada de todas las ciencias y el principal desahogo de los literatos, sino que la universidad, en cuanto dispositivo de formación, agencia –desde la totalidad de los saberes, las disciplinas y las ciencias– modos de enseñanza que se enriquecen con la variada forma de apropiación, uso y transformación de la pedagogía y la didáctica.

En lo anterior radica parte del elemento innovador de estas experiencias: en la mejor repartición de la pregunta por la enseñanza para que la universidad se convierta no solamente en una universidad con énfasis en investigación, sino, fundamentalmente, con vocación y tacto pedagógico para la formación de las personas y la sociedad (Echeverri, 2017). Sin embargo, es menester (si, como dice la introducción, no estamos simplemente siguiendo un interés del que se desinteresará la Universidad una vez el próximo interés presione los discursos y las prácticas) reflexionar durante mucho tiempo asuntos como si realmente innovación y educación son compatibles, si “educación innovadora” es un oxímoron ininteligible o, por el contrario, una frase programática para el futuro de la Universidad.

La educación, como la conocemos todavía, es la expresión del mundo ilustrado que forzó la emergencia de los Estados constitucionales y, correlativamente, de la forma escuela de la educación como un ejercicio para el mejoramiento paulatino de la misma educación y de la humanidad. Por “ejercicio” se entiende “cualquier operación mediante la cual se obtiene o se mejora la cualificación del que actúa para la siguiente ejecución de la misma operación, independientemente de que se declare o no se declare a esta como un ejercicio” (Sloterdijk, 2012: 17).

La educación, como ejercicio, busca el mejoramiento constante, la ganancia de habilidades para sostener la vigencia de una forma del orden de las cosas; al mismo tiempo, sin embargo, el ejercicio educativo propende por generar transformaciones en esa forma específica de orden para su mayor exhaustividad. Por tanto, la innovación es una característica de cambio que, sin embargo, tiene que decantarse y sumarse sin conflictos a la repetición como ejercicio para el mejoramiento de la cultura.

Por eso hay que convertir la innovación en eso que da que pensar en un plano educativo y didáctico, porque si el discurso de la innovación fuera solo un interés momentáneo que luego dará lugar al aburrimiento, entonces ¿qué justifica su puesto en la educación como estrategia que ejercita su mejoramiento constante? Inclusive, si la innovación es reconocida como el resultado esperado de la formación para constuir el *ethos* de la sociedad, esta innovación no necesariamente tiene que ser su formato constante. Suponerlo así es caer en una mala interpretación sobre el fin esencial de la educación en las sociedades democráticas.

Es que, en relación con la innovación, existe un equívoco parecido al que causa la noción de “interés”. Docentes, instituciones y políticas se preguntan por “los intereses de los educandos”, pero lo hacen con un enfoque erróneo, preguntan, por ejemplo: ¿por qué los estudiantes no están interesados? ¿Cómo hacer para que mi enseñanza tenga en la cuenta los intereses de los estudiantes? Como si el interés fuera la estrategia de la enseñanza y no, como debe ser, el objetivo de formación de esa enseñanza. En otras palabras, la cuestión no es qué le interesa al estudiante, sino enseñarle a interesarse en lo que requiere la cultura (Westbrook, 1993). La enseñanza tiene que lograr cada vez mejores y más prolongados intereses en vez de apostarle a perseguir la veleidat de intereses arbitrarios del que no está formado todavía. Por ejemplo, si el fin de la educación durante los últimos dos siglos ha sido la moralización de la sociedad, es decir, hacer libres a las personas para optar por el bien o el mal, esto no significa que la educación misma sea de entrada libérrima. Asimismo, la Universidad y los docentes deben tener las herramientas necesarias para reconocer cuándo la innovación es el objetivo de la formación, aunque no sea el formato constante de las prácticas de enseñanza, porque esta es una continuidad que se decanta con base en sus precedentes.

La paradoja de la educación desde la Ilustración ha sido formar con instrumentos aparentemente opuestos a los objetivos que se propone: para formar personas libres, tiene que recurrir a encerrarlos y disciplinarlos en la escuela; para interesarlos en las ciencias, la escuela aparece como la antípoda de la seducción; de igual manera, la innovación en educación casi nunca es disrupción (si bien esta puede existir como rareza que en algún momento produce cambios grandilocuentes para que, de nuevo, estos se

decanten y con el tiempo retornen a la repetición). La lógica de lo educativo es el movimiento de los tiempos largos. Las experiencias que aquí se presentan lo demuestran en la práctica: no son *performances* que buscan impresionar los sentidos de manera momentánea, sino que innovan porque persisten en transformarse en la continuidad de una idea, en los tiempos largos de las generaciones.

En educación se puede sostener sin grandes esfuerzos el argumento de Sloterdijk (2013):

La novedad de lo nuevo tendría que ver con el despliegue de lo ya conocido en perfiles más grandes, más claros y ricos. En consecuencia, lo nuevo no podría ser nunca absolutamente innovativo, no representando más que la continuación, con otros medios, de lo cognitivamente ya disponible. Coincidiendo así la novedad con un grado mayor de explicitación. Podemos asimismo decir que cuanto más alto sea el grado de explicitación más profundo será el posible –es más, el ineludible– grado de extrañeza del saber recientemente adquirido (p. 21).

En el sistema educativo, la innovación nombra las sutilezas que muchas veces, sin ser notadas, producen cambios. La disrupción en la enseñanza en algunos casos es exhibicionismo para interesar a incautos o eco sin reflexión de retóricas generalizantes; sin embargo, otras veces es un esfuerzo más o menos consciente para sostener procesos lentos pero seguros de cambio. Tal es la lección que dejan las experiencias de la UPB: no intentan decir lo no dicho sobre la didáctica universitaria, sino, por el contrario, decantar en favor de un propósito formativo, con otros medios, estrategias y experimentos, lo que los docentes saben hacer desde hace muchos años: enseñar. En otras palabras, las experiencias didácticas de la UPB son innovadoras no porque al leerlas nos asombre lo extraordinario, sino porque han sabido reconocer un objetivo y hacer el trayecto de ida y vuelta varias veces para que afecte a los involucrados de una manera distinta, hasta hacer diferente la práctica habitual de la enseñanza y del aprendizaje.

La novedad de estas experiencias, como dice la cita de Sloterdijk, coincide con el mayor grado de explicitación de lo que los docentes hacen para formar seres humanos, profesionales y científicos en una sociedad que, transitoriamente, posiciona un concepto como el de “innovación” con el

fin de obtener resultados positivos en relación con ideales imperantes de sociedad.

Ahora bien, no hay que olvidar que la “didáctica es una respuesta a la necesidad de encontrar un equilibrio que armonice la relación entre las maneras de enseñar de los educadores y el aprendizaje de sus discípulos” (Abreu, Gallegos, Jácome y Martínez, 2017: 5). La didáctica nunca es la generación espontánea de un modo de enseñar, sino la decantación que supera algunas prácticas, reforma otras y hace más exhaustivas otras más. Por tanto, las experiencias lo que hacen es profundizar el grado de explicitación de lo que históricamente se ha hecho en la docencia para, de ese modo, extrañarlo hasta hacerlo coincidir con la novedad.

Para la Universidad la innovación didáctica no puede ser el objetivo de discursos prescriptivos, del deber ser o de invocaciones desesperadas, sino el resultado paciente de la reflexión que otorga sentido a las prácticas de enseñanzas, que las explicita hasta convertirlas en un saber institucional que supera las fragmentaciones, las dignidades de las ciencias o la autoestima disciplinaria de los docentes, porque esta innovación no es solo una estrategia de enseñanza, sino el objetivo de la formación. Ahora bien, el ejercicio de pensar detenidamente la innovación en la enseñanza, sin invocarla como elemento salvífico de la calidad educativa, no es la defensa de un *statu quo*; antes bien, se reconoce que la introducción de experiencias innovadoras es el mecanismo de la transformación de las prácticas en tiempos largos. Pero tampoco hay que hacerse ilusiones: la innovación de hoy es lo tradicional de mañana, y, en vez de correr ciegamente buscando innovaciones, se tiene que reconocer las prácticas para establecer su necesidad, funcionamiento, ventajas y desventajas, pues la innovación tiene el peligro reiterado de transitar desde el interés explosivo hasta el aburrimiento irreversible. El Sempes puede ser, quizás, el escenario abierto y constante donde experiencias que tienen continuidad también son cada vez mejor explicitadas.

Bibliografía

- Agamben, G. (2015). ¿Qué es un dispositivo? Seguido de El amigo y de La Iglesia y el Reino. Barcelona: Anagrama.
- Abreu, O., Gallegos, M., Jácome, J. y Martínez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. Formación universitaria. Form. Univ. vol.10 no.3 La Serena. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000300009>
- Bourdieu, P. (1991). El sentido práctico. Madrid: Taurus.
- Dewey, J. (1998). *Democracia y educación*. Madrid: Editorial Morata.
- ____ (2008). *El arte como experiencia*. Madrid: Paidós.
- ____ (2010). *Experiencia y educación*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Díaz Herrera, D. (1999). La didáctica universitaria, referencia imprescindible para una enseñanza de calidad. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*. 2(1). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=2484>.
- Díaz, A. y Lencina, M. (2018). *Curso: Teorías Contemporáneas de la Didáctica y el Currículum*. Disponible en: http://www.huma.unca.edu.ar/images/documentos/2018/seminario_teorias_contemporaneas_de_la_didactica_y_el_curriculum/programa_teorias_contemporaneas_de_la_didactica_y_el_curriculum.pdf.
- Echeverri, J. (2012). La pedagogización de la Educación Superior en Colombia: En: *Formación de élites y educación superior en Iberoamérica (ss. xvi-xxi)*. Madrid: Hergar Ediciones Antema.
- ____ (2018). Doctorados en Educación: formación de maestros con imaginación pedagógica para construir la paz en Colombia. *Revista Boletín Redipe*, 7(10), 80-95.
- Echeverri, J.; Echeverri, G. y Muñoz, Ó. (2010). La formación integral en la educación superior. La perspectiva de la UPB. En: *Colombia 2010*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- Echeverría, J. (2017). *El arte de innovar. Naturalezas, lenguajes, sociedades*. Madrid: Plaza y Valdés.
- Foucault, M. (1991). El juego de Michel Foucault. En: Foucault, M. Saber y verdad, trad. Julia Varela y Fernando Álvarez-Uría, Madrid, Ediciones La Piqueta. pp. 127-162
- González, A. (2016). Reorientación teórica de la didáctica universitaria. En: *Didáctica, Aprendizaje y competencias: un ejercicio de investigación y conocimiento*. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*. IESALC, Caracas.
- Godin, B. (2012). Project on the intellectual history of innovation. (W. paper, Ed.) *Utopias of innovation* (11).
- Grinberg, S. (2008). Educación y poder en el siglo XXI. Gubernamentalidad y Pedagogía en las sociedades de gerenciamiento. Buenos Aires: Miño y dávila Editores.
- Grisales-Franco, L. M. (2012). Aproximación histórica al concepto de didáctica universitaria. *Educación y Educadores*, 15(2), 203-218.
- Heidegger, M. (1955). Serenidad. Eco, Revista de la cultura de Occidente. Tomo 4. Disponible en: <http://ciudadanoaustral.org/biblioteca/13.-Heidegger-Serenidad.pdf>
- ____ (2005). *¿Qué significa pensar?* Madrid: Editorial Trotta.
- Kant, I. (2003). *Pedagogía*. Madrid: Akal.
- Kap, M. (2015). Reinventar la didáctica. Tensiones entre la innovación y las buenas prácticas. VIII jornadas nacionales y 1.º Congreso Internacional sobre la Formación del Profesorado. Narración investigación y reflexión sobre las prácticas. F. de Humanidades Unal de Mar del Plata.
- Le Goff, J. (1995). *Pensar la historia*. Barcelona: Altaya.
- López Montero, R. (2012). “El Viejo y el Mar”, una estrategia didáctica para la enseñanza del inglés. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 12(3), 1-19.
- López, J. y Péres, I (2018). ¿Por qué es necesaria una didáctica específica para la educación superior? *Revista Científica Ecociencia*. 0, Vol. 5, No. 1, febrero 2018
- Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta. Pensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Noguera, C. y Parra, G. (2015). Pedagogización de la sociedad y crisis de la educación. Elementos para una crítica de la(s) crítica(s). *Pedagogía y Saberes*, (43), 69-78. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/313241648_Pedagogizacion_de_la_sociedad_y_crisis_de_la_educacion_Elementos_para_una_critica_de_las_criticas.
- Ortega y Gasset, J. (1963). El genio de la guerra y la guerra alemana. En: *Obras completas*. Madrid: Ediciones Castilla.
- PCMTE (Primer Congreso Mundial de Transformación Educativa). (2018). Italia. <http://www.trasformazioneeducativa.com/?lang=es>

Rancière, J. (2002). *La división de lo sensible. Estética y política*. Salamanca: Consorcio Salamanca.

Westbrook, Robert (1993). John Dewey (1859-1952). *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada* (París, UNESCO: Oficina Internacional de Educación), vol. XXIII, nos 1-2, 1993, págs. 289-305. Disponible en:

SEGUNDA PARTE

EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS EN LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Realizad el experimento de comunicar, con plenitud y precisión, alguna experiencia a otro [...] y encontraréis que ha cambiado vuestra propia actitud respecto a vuestra experiencia. La experiencia debe formularse para ser comunicada

Dewey, 1998: 17

La intención de la convocatoria institucional a sus docentes para presentar experiencias didácticas innovadoras va en el mismo sentido del epígrafe: comunicar lo que se hace en las prácticas de enseñanza para que su impacto no se limite a los beneficiarios inmediatos, los estudiantes, sino para que llegue a la comunidad académica en general. Entre otras cosas, porque la innovación, para convertirse en una forma de la cultura académica, no solo responde a políticas o prescripciones emanadas de diferentes puntos de producción del discurso, sino que se genera en la sana competencia de instituciones y docentes que, al mostrar lo innovador de su práctica, acicatean a los otros para reconocer las suyas propias como tales o redireccionarlas para que la educación sea una continuidad de experiencias.

También, se ha repetido con insistencia, porque acicatean el pensamiento para construir una comunidad interdisciplinaria que se tome en serio la profesión docente. Una comunidad universitaria que, como ha pregonado el Grupo de Investigación Pedagogía y Didácticas de los Saberes (PDS), practica teorías y teoriza prácticas. En este caso, porque los docentes son

capaces de leer lo que hacen a la luz de nuevos conceptos –como el de innovación– y, al mismo tiempo, producir las transformaciones que les permiten cada vez más calificarlas como precisamente como innovadoras; también, porque a partir de esas prácticas la innovación adquiere connotaciones concretas, verificables y abiertas a posibilidades cada vez más ambiciosas para el desarrollo de la ciencia y la sociedad.

Tal vez, cada lector se verá tentado a convertirse en evaluador de estas experiencias y calificar en una escala imaginaria el grado de innovación que cada una porta; los más ortodoxos, inclusive, buscarán los indicadores de innovación educativa para ver, en cada una de ellas, con cuáles de ellos cumple. Tal ejercicio está bien, pues entonces ha cumplido con ese objetivo explícito de acicatear el pensamiento; empero, se debe recordar que parte de lo innovador es el texto mismo que se está leyendo: un texto universitario de experiencias didácticas del conjunto de saberes que forma el universo institucional. Vamos con estas experiencias.

La presentación de cada una de ellas obedece al formato propuesto por la convocatoria. Por otro lado, el orden de presentación no comporta ninguna valoración, simbolismo u objetivo no explícito. Fue simplemente cierto azar de la organización.

EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS, SEDE MEDELLÍN

1. Estructura de ADN

Facultad de Medicina: Lina María Martínez Sánchez, Luis Felipe Álvarez Hernández, Laura Isabel Jaramillo Jaramillo y Alejandro Hernández Martínez. Correos electrónicos: linam.martinez@upb.edu.co, luis.alvarezh@upb.edu.co, laura.jaramilloja@upb.edu.co y alejandro.hernandez@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: El curso de Biología Molecular está enmarcado en el programa académico de Medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana, en el Ciclo Básico Disciplinar. Las actividades docentes están enfocadas en la transmisión del conocimiento teórico-práctico del saber médico desde la biología molecular, debido a que es una disciplina necesaria no solo para las ciencias básicas, sino también para su aplicación en las áreas de la salud y la biotecnología en los diferentes momentos de la formación científica y la práctica profesional.

El curso tiene como objeto la dinámica del conocimiento científico actual que hace necesario que se fortalezcan los conceptos básicos del origen de la vida misma, donde el ADN es el punto de partida. En el ciclo básico disciplinar de formación, lo que se pretende es que los estudiantes adquieran la fundamentación en los principios del área de ciencias básicas con la situación real y de hechos cotidianos de los seres humanos y su aplicación en las distintas áreas clínicas.

Historia: Los procesos básicos de la biología molecular sobre los que está basada la vida, como la replicación, la reparación del ADN, la transcripción y la traducción de la información genética, requieren unos procesos de enseñanza y de aprendizaje que permita adquirir las competencias necesarias para interpretar los resultados de las técnicas que actualmente se utilizan para el diagnóstico, las terapias de tratamiento basadas en aplicaciones moleculares y la investigación de punta en el área médica. Por ello, se plantean actividades que hacen más didáctico el aprendizaje y, a través de juegos, los resultados académicos son mejores. Las nuevas generaciones son más visuales, más prácticas, además de que la educación misma tiende a generar cambios en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que exigen,

de parte de los profesores, ajustes y modificaciones para dar respuesta a las nuevas exigencias generacionales y poder lograr en los estudiantes el desarrollo de habilidades y competencias necesarias en el proceso formativo de cada programa académico.

El apoyo institucional ha sido permanente desde el punto de vista de la cualificación y la adquisición de materiales educativos innovadores que son utilizados en el aula de clase en actividades académicas y experiencias educativas diferentes a las tradicionales.

Como docentes, nuestro principal objetivo es que los estudiantes logren unas competencias que den cuenta de unos procesos de enseñanza y aprendizaje, y las metodologías, estrategias y experiencias que contribuyan con este logro son bienvenidas en los procesos educativos. Estamos en la búsqueda permanente de generar nuevas alternativas para nuestros estudiantes y ponerlas en acción cuando sea posible. El uso de materiales educativos innovadores se viene implementando hace aproximadamente dos años y los resultados obtenidos han sido, desde el punto de vista formativo, excelentes: los estudiantes aprenden haciendo.

Objetivo: Facilitar el proceso de aprendizaje de la estructura del ADN como molécula de vida y aprender de una manera didáctica los principios que rigen la transmisión del material genético.

Estudiantes beneficiados: La totalidad de los estudiantes matriculados en el curso de Biología Molecular en tercer semestre de Medicina.

Marco teórico: La experiencia tiene relación con el modelo pedagógico en varios aspectos; uno de ellos es el compromiso que, como docentes, tenemos frente a los procesos de enseñanza-aprendizaje que buscan la pedagogía participativa y el aprendizaje significativo. La experiencia está en concordancia con el modelo porque se quiere privilegiar el aprendizaje a través de la construcción del propio conocimiento, lo que nos convierte en mediadores al superar el modelo pedagógico tradicional y dejar de lado el método expositivo; esto promueve la implementación de estrategias innovadoras en el aula (Universidad Pontificia Bolivariana, 2015).

Además, el modelo posibilita la selección de modalidades de trabajo cooperativo, colaborativo y de técnicas participativas, el concepto de “clase integradora”, la enseñanza centrada en el estudiante, la autonomía en el aprendizaje para aprender a aprender y aprovechar las posibilidades para

la formación de valores, y el trabajo autónomo (Universidad Pontificia Bolivariana, 2015).

Desarrollo: La experiencia se centra en el uso de un modelo educativo de ADN que los estudiantes pueden construir de manera simple y colorida. Las diferentes partes estructurales están codificadas por colores para representar las purinas, las pirimidinas, la desoxirribosa y los grupos fosfodiéster que forman la doble hélice del ADN. Este modelo incluye purinas y pirimidinas de diferentes tamaños; se muestra el número correcto de enlaces de hidrógeno y los surcos menores y mayores. Es ideal para modelar la replicación de ADN.

Figura 1 Modelación del ADN



Fuente: DNA Model-12 Layer Kit - EDVOTEK.

La metodología activa que describe esta estrategia es la del aprendizaje cooperativo, ya que implica exigibilidad individual, interacción cara a cara, habilidades interpersonales y trabajo en grupo. El grupo de 50 estudiantes, aproximadamente, se divide en 8 equipos de trabajo para armar el modelo de ADN. Para esto se dispone de un tiempo determinado, después de haber dado respuesta correcta a unas preguntas relacionadas con la estructura

del ADN a través de Kahoot!!, de la siguiente manera: una vez se proyecta la pregunta con el *video beam*, un representante de cada equipo responde a través de su dispositivo electrónico y el equipo que, según Kahoot!!, responda primero, tiene la oportunidad de armar el modelo de ADN. Los estudiantes aprenden de manera didáctica la estructura del material genético, sus componentes y su disposición espacial, logrando competencias necesarias para su proceso formativo.

Figuras 2



Fuente: fotos de clase.

Justificación: Es una experiencia que puede ser replicada en otros cursos a escala institucional donde se utilicen materiales didácticos que promuevan el aprendizaje de manera divertida. Como se mencionó previamente, está en consonancia con el modelo pedagógico integrado.

Evaluación: La estrategia ha sido valorada de manera positiva por los estudiantes y los resultados académicos del curso dan cuenta del impacto efectivo que ha tenido en el proceso de aprendizaje.

Análisis prospectivo: Permanentemente, se están realizando inclusiones de ayudas tecnológicas para que la estrategia mejore y se obtengan mejores resultados. Kahoot!! se comenzó a utilizar durante este periodo académico (anteriormente se hacía con un timbre y respondía el primer equipo que lo tocaba). Reitero que, como docentes, tenemos un compromiso de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje permanentemente, además de suplir las exigencias de las nuevas generaciones; por este motivo, debemos implementar estrategias exitosas que garanticen el logro de las competencias preestablecidas en cada programa académico.

Bibliografía

Universidad Pontificia Bolivariana (2015). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: upb. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/identidad-principios-historia/proyecto-institucional-modelo-pedagogico>.

2. ¿Cambiar o mejorar el modelo tradicional de enseñanza y aprendizaje de la anatomía humana en la Facultad de Medicina de UPB? Parte de la respuesta se encuentra en la innovación de didácticas especiales

Facultad de Medicina: Iván Felipe Luna Gómez, Ever Augusto Torres Silva, Germán Arturo Cantillo Mackenzie, César Alberto Bohórquez Gutiérrez y Juan Camilo Suárez Escudero. Correos electrónicos: ivan.luna@upb.edu.co, ever.torres@upb.edu.co, germanarturo.cantillo@upb.edu.co, cesar.bohorquez@upb.edu.co y juanca.suarez@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: Anatomía es un curso teórico-práctico que hace parte del ciclo básico disciplinar del programa académico de Medicina. Tiene diez créditos académicos, un trabajo presencial de 20 horas semanales, una propuesta de trabajo autónomo de 10 horas semanales y se desarrolla en el segundo semestre académico o primer año de formación médica en la Universidad Pontificia Bolivariana (upb). El curso utiliza el laboratorio de anatomía Bernardo Gallego Giraldo, bloque B de la Escuela de Ciencias de la Salud UPB, sede Robledo. El programa académico ha tenido un influjo positivo en la construcción paulatina y coordinada de la experiencia, así como en su implementación, y se centra en la innovación en didácticas especiales (puntualmente, bajo la decanatura de la ex decana, dra. Mónica Uribe, y del actual decano, dr. Camilo Osorio).

La experiencia de innovación en didácticas especiales para el área de anatomía humana surge desde el cuerpo docente del curso de Anatomía, cuenta con el apoyo del laboratorio de simulación de la Escuela de Ciencias de la Salud (ECS), y desde enero de 2018 tiene el apoyo de upb Virtual. La participación del laboratorio de simulación ha consistido en asesorar y gestionar, con la dirección de la ECS, la adquisición del Anatomage® (el cual se describirá más adelante), la evaluación de otras tecnologías (como Sectra® y Visible Body®, entre otros) y el trabajo interdisciplinario para diseñar el primer modelo holográfico del globo ocular utilizando realidad mixta (la cual se describirá más adelante) con la tecnología HoloLens de

Microsoft®. La participación de upb Virtual ha consistido en dinamizar, promover, materializar y administrar (financieramente) el desarrollo, el diseño y la puesta a punto del holograma ocular-realidad mixta, articulando un trabajo interdisciplinario entre laboratorio de simulación ECS-UPB, UPB Virtual y docentes del área de anatomía ECS-UPB, programa de Medicina.

Historia: En términos generales, el curso de Anatomía es uno de varios cursos –en el argot académico se los denomina “ciencia básica”– que enseña y promueve el aprendizaje de la conformación-constitución completa del cuerpo humano. Es un curso que tiene cierta “mística”, puesto que es la columna vertebral del razonamiento clínico y quirúrgico médico (también está en el programa de Enfermería). Es el curso que confronta por primera vez al estudiante frente al cuerpo humano, mostrándole su conformación y su complejidad; lo enfrenta a la muerte; le exige un gran desempeño académico; y, en última instancia, le muestra que el camino de la formación médica es amplio, complejo, exigente, lleno de un profundo respeto por la vida, la muerte y el cuerpo humano (el ser humano y la persona como realidad integral). Muchos estudiantes y varios docentes comprenden que la anatomía es la base fundamental de la medicina y, por ello, es tal vez el curso más antiguo a lo largo de la historia de las Facultades o programas de medicina en el mundo. Es un curso que tiene un fuerte componente clásico de enseñanza y aprendizaje, forjado en el binomio estudiante-docente, donde el cadáver y/o las piezas anatómicas cadavéricas son la didáctica principal: el estudiante diseña, palpa, siente, olfatea, observa y explora cada estructura anatómica y el docente guía, explica, describe, señala e indica con exactitud cada componente del cuerpo humano.

El curso de Anatomía del programa de Medicina de upb está dividido en cuatro módulos (cabeza y cuello, neuroanatomía, extremidades y tórax/abdomen/pelvis), y abarca todo el cuerpo humano mediante 80 contenidos temáticos. De lunes a viernes, hay clase presencial de 6:00 a. m. a 10:00 a. m.: habitualmente las dos primeras horas son teóricas y desarrollan el tema del día, y las otras dos horas son prácticas, es decir, permiten que el estudiante reconozca, busque, comprenda, relacione e identifique cada una de las estructuras y partes en el cadáver (femenino y masculino), en piezas anatómicas (cerebros, cabezas, pulmones, corazones, riñones, manos, pies, rodillas e hígados, entre otros), en huesos reales o en piezas de plástico.

Es aquí donde varios estudiantes, docentes y personal administrativo cuestionan el pasado, presente y futuro del curso de Anatomía: ¿es necesario continuar con cadáveres en los laboratorios de morfología? Si hay tanta tecnología, ¿por qué no dejamos de conseguir piezas cadavéricas? ¿El modelo tradicional de formación anatómica es el mejor? ¿Se puede cambiar? ¿Se puede mejorar? ¿El modelo tradicional es obsoleto? ¿Es posible restarle rigor, importancia y complejidad al curso de Anatomía?

Estas preguntas han estado siempre, pero han tomado fuerza o se han hecho populares en el programa de Medicina de UPB en los últimos ocho años, como consecuencia de los cuestionamientos sobre los costos y el mantenimiento para la conservación de los cadáveres, la adquisición de nuevos cuerpos mediante Medicina Legal, la importación de equipos digitales para el estudio de anatomía, y el manejo de olores y residuos del laboratorio, entre otros. Frente a ello, el grupo de docentes del área de anatomía (habitualmente entre cinco y siete por semestre, y en el momento actual solo uno con contrato docente de tiempo completo, pues el resto son cátedra) ha concluido que el modelo tradicional se puede mejorar –no olvidar ni destruir–, mediante innovaciones didácticas que mejoren la experiencia a la hora de enseñar, estudiar, aprender e integrar cada una de las estructuras anatómicas humanas. Es posible contrastar o entrelazar el aprendizaje mediante el cadáver o las piezas anatomopatológicas con otras didácticas no cadavéricas (imágenes diagnósticas, mesas de disección digital y realidad mixta). La anterior reflexión fue el argumento que “le dio vida” a la experiencia didáctica que se presentará a continuación.

La experiencia consiste en tres didácticas especiales que han sido introducidas y ejecutadas paulatinamente en el curso de Anatomía. A continuación, se describe cada una de ellas:

- ▶ La primera didáctica fue la construcción de un banco de imágenes diagnósticas (rayos x, tomografías y resonancias magnéticas). Esta didáctica ha permitido introducir desde muy temprano a los estudiantes de Medicina en la comprensión e interpretación de la anatomía mediante imágenes diagnósticas, que es la forma como se hace cotidianamente en la práctica médica profesional, en los consultorios, las clínicas y los hospitales. Este banco se ha desarrollado paulatina-

mente desde 2008 mediante la recepción (en forma de donación) de estudios de rayos x, resonancias magnéticas y tomografías por parte de familiares de estudiantes, estudiantes, docentes y colegas médicos. Ahora se cuenta con un gran banco de imágenes diagnósticas ordenadas para cada uno de los cuatro módulos del curso (cabeza y cuello, neuroanatomía, extremidades y tórax/abdomen/pelvis).

- ▶ La segunda didáctica especial fue la compra e implementación de la tecnología Anatomage® en el laboratorio de anatomía. Consiste en una mesa con una gran pantalla táctil que corre un *software* que permite estudiar cada estructura del cuerpo humano o el cuerpo total en bloque mediante reconstrucciones 3D, resonancias magnéticas a color, ecografías, tomografías y rayos x 3D. Para comprar el equipo Anatomage® se realizó un proceso coordinado (en el segundo semestre de 2014) entre la dirección de la ECS-UPB, el laboratorio de simulación y la coordinación del curso de Anatomía para evaluar la tecnología, capacitar a los docentes y, posteriormente, decidir su ubicación y utilización en el laboratorio. Esta didáctica contó con una fase previa de planeación y, desde el primer semestre de 2015, es parte activa de las prácticas de laboratorio y los procesos de evaluación del curso de Anatomía por parte de estudiantes y docentes. El equipo, en la actualidad, no favorece únicamente a los estudiantes de Medicina, sino también a otros estudiantes de programas como Enfermería, Psicología y las residentes médico-quirúrgicas de la ECS-UPB. Esta didáctica permite que el estudiante construya su conocimiento y el docente sea un mediador pedagógico.
- ▶ Creación del primer holograma de un globo ocular utilizando tecnología de realidad mixta HoloLens® de Microsoft®. De forma muy simple, esta didáctica especial utiliza un *hardware* llamado HoloLens® de Microsoft® mediante un contenido (*software*) llamado “globo ocular”, creado (desde cero, original) por un equipo interdisciplinario de la UPB (UPB Virtual, laboratorio de simulación ECS-UPB y área de anatomía ECS-UPB).

Bajo el liderazgo de UPB Virtual (específicamente de la Directora Gloria Figueroa), se convoca a la ECS-UPB a finales de 2017 e inicios de 2018 para

analizar y potencialmente utilizar la tecnología de hologramas mediante HoloLens® en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Facultad de Medicina. A finales de enero de 2018 se arma un equipo interdisciplinario entre UPB Virtual y ECS-Medicina para cumplir dos objetivos: 1) implementar el uso de HoloLens® en la formación médica, y 2) crear contenidos de realidad mixta para ser utilizados en HoloLens®.

Una vez se conforma el equipo interdisciplinario, se inicia el diseño (la creación) de dos proyectos: 1) un programa de gamificación para entrenamiento de triaje, y 2) un programa para integrar la enseñanza de la anatomía humana. El segundo proyecto fue liderado por el curso de Anatomía (coordinador del curso) y agrupó a los siguientes profesionales: Isabel Cristina Gómez Suárez (MD, residente segundo año de oftalmología UPB), Ever Augusto Torres Silva (ing. docente del laboratorio de simulación ECS-UPB), Iván Felipe Luna Gómez (ing. docente del laboratorio de simulación ECS-UPB) y Juan Camilo Suárez Escudero (MD, docente coordinador de Anatomía Humana e investigador de la línea de discapacidad en el Grupo de Investigación en Salud Pública ECS-UPB).

Entre febrero y abril de 2018, este equipo, con el apoyo de UPB Virtual y de diseñadores gráficos y programadores de la empresa Lagash® (contratada por entrega de producto por UPB Virtual), diseñaron el primer holograma de un globo ocular con exactitud anatómica y funcional para impactar los procesos de enseñanza (pedagogía) y aprendizaje en la formación de médicos en pregrado y posgrado. Adicionalmente, se programó el *software* para dos modalidades de interacción: docente y estudiante. Así surgió la tercera didáctica especial para ser aplicada en el curso de Anatomía, que fue implementada en clase el lunes 7 de mayo de 2018 entre los 74 estudiantes matriculados en el curso de Anatomía, por parte del docente Juan Camilo Suárez Escudero.

Objetivos:

- ▶ Mejorar el modelo tradicional de enseñanza y aprendizaje de la anatomía humana en la Facultad de Medicina de UPB, en pro de la construcción del conocimiento por parte de cada estudiante y del rol mediador del docente.
- ▶ Implementar y crear didácticas especiales con tecnología de punta de tipo digital y realidad mixta centrada en el proceso de aprendizaje de

los estudiantes (componente cognitivo, capacidades/competencias y procedimientos).

Trascender del desarrollo de currículos innovadores a implementar metodologías y didácticas con ambientes y lenguajes que conecten a las nuevas generaciones (imágenes diagnósticas, imágenes y modelos digitales, realidad mixta).

Estudiantes beneficiados: Estudiantes de Medicina (curso de Anatomía) de la UPB. Estudiantes de Enfermería (curso de Morfofisiología) de la UPB. Estudiantes de Psicología (curso de Neuroanatomía) de la UPB. Residentes de Oftalmología, Medicina del deporte, Ortopedia y Anestesiología de la UPB.

Marco teórico: Esta experiencia de didácticas especiales se sustenta en:

- ▶ La experiencia previa del tradicional modelo educativo del curso de Anatomía del pregrado de Medicina de la UPB, basado en la disección de cadáveres y piezas anatómicas entre estudiantes y docentes del área, ejecutado por varias generaciones de docentes en el modelo pedagógico del programa de la UPB y de la Facultad de Medicina.
- ▶ La experiencia docente y clínica de los docentes del área de anatomía, conformada por médicos, biólogos y psicólogos. Varios médicos del área son médicos generales que hacen asistencia en servicios de hospitalización y urgencias. El médico coordinador del curso es investigador, docente de pregrado y posgrado, y tiene práctica clínica-asistencial especializada en discapacidad, rehabilitación y deficiencias neurosensoriales, motoras, cognitivas y mentales.
- ▶ Las actividades de desarrollo y adaptación de tecnologías realizadas por el laboratorio de simulación de la ECS-UPB.
- ▶ El conocimiento adquirido y los estudios sobre salud visual, baja visión, ceguera y deficiencias neurooftalmológicas de la línea de investigación en discapacidad del Grupo de Investigación en Salud Pública ECS-UPB, “búsqueda de la verdad a través de la investigación”.
- ▶ El modelo pedagógico integrado de la UPB, en que el centro de las innovaciones pedagógicas es el estudiante (de pregrado y posgrado). La experiencia ha permitido llevar a cabo los principios de coherencia (teoría a la práctica educativa), cohesión (formación unificada en

anatomía) e identidad (hace que la UPB haga realidad sus valores de investigación, docencia e innovación).

- ▶ Las ideas de crear contenidos para tecnologías de realidad virtual, mixta y aumentada promovidas por UPB Virtual, unidad con la que la UPB le apuesta a la transformación digital en sus prácticas de docencia y aprendizaje, y con la que se busca responder a un modelo en docencia basado en la investigación e innovación (innovación educativa).

Desarrollo:

1. **Primera didáctica:** banco de imágenes diagnósticas (rayos x, tomografías y resonancias magnéticas). Esta didáctica la utilizan activamente los estudiantes en las prácticas en el laboratorio de anatomía humana para estudiar cabeza y cuello, neuroanatomía, extremidades y tórax/abdomen/pelvis, a partir del aprendizaje basado en problemas y en retos. Se basa en problemas porque las imágenes se asocian a casos clínicos. Se basa en retos porque el estudiante debe reconocer estructuras, puntos anatómicos y relaciones; en otras palabras, se trata de hacer una interpretación básica de la información anatómica visualizada en una imagen diagnóstica. Esta didáctica permite que el estudiante adquiera autonomía y privilegia la construcción autónoma del conocimiento. Esta didáctica, además, ha permitido introducir desde muy temprano a los estudiantes de Medicina en la comprensión e interpretación de la anatomía mediante imágenes diagnósticas, que es la forma como se hace cotidianamente en la práctica médica profesional, en los consultorios, las clínicas y los hospitales. Enseñar anatomía mediante imágenes diagnósticas exige al cuerpo docente seleccionar rayos x, tomografías y resonancias acordes con el grado de formación de los estudiantes del pregrado de Medicina, sin omitir que muchas imágenes son de patologías o casos clínicos que serán analizados más adelante por los estudiantes en semestres superiores (quinto semestre en adelante). Además de seleccionar bien las imágenes, la didáctica implica que el docente, a partir de su bagaje académico y clínico, adapte las imágenes a cada uno de los contenidos anatómicos del curso. Esta didáctica ha per-

mitido introducir estrategias de evaluación basadas en resonancias magnéticas, rayos x y tomografías a lo largo del semestre académico, y mejorar el análisis bidimensional y el establecimiento de relaciones anatómicas en los estudiantes y docentes del área. La didáctica se fue desarrollando paulatinamente desde 2008 mediante la recepción (en forma de donación) de estudios de rayos x, resonancias magnéticas y tomografías por parte de familiares de estudiantes, estudiantes, docentes y colegas médicos. Ahora se cuenta con un gran banco de imágenes diagnósticas ordenadas para cada uno de los cuatro módulos del curso (cabeza y cuello, neuroanatomía, extremidades y tórax/abdomen/pelvis).

2. **Segunda didáctica:** implementación de la tecnología Anatomage® en el laboratorio de anatomía. Consiste en una mesa con una gran pantalla táctil que corre un *software* que permite estudiar cada estructura del cuerpo humano o el cuerpo total en bloque mediante reconstrucciones 3D, resonancias magnéticas a color, ecografías, tomografías y rayos x 3D. Es una tecnología que va más allá de blogs, micrositos, redes sociales, videos en YouTube y Moodle. Es una tecnología altamente especializada para la formación anatómica, radiológica y quirúrgica en medicina. Esta didáctica exige del docente un gran dominio anatómico y clínico, pero también le enseña y permite explorar estructuras del cuerpo humano que son difíciles de obtener o diseccionar en cadáveres, o de ver en imágenes tradicionales. Esta didáctica es transversal a las sesiones prácticas, teóricas y evaluativas del curso de Anatomía. Permite simular la disección de cadáveres reales en cadáveres virtuales (guardando, lógicamente, algunas proporciones), rotar modelos de algunas vísceras, comparar en tiempo real ciertas zonas del cuerpo humano con rayos x, tomografías y resonancias, y utilizar varios casos clínicos preestablecidos que trae el equipo. Para comprar el equipo Anatomage® se realizó un proceso coordinado (en el segundo semestre de 2014) entre la dirección de la ECS-UPB, el laboratorio de simulación y la coordinación del curso de Anatomía para evaluar la tecnología, capacitar a los docentes y, posteriormente, decidir su ubicación y utilización en el laboratorio. Esta didáctica contó con una fase previa de planeación

y desde el primer semestre de 2015 es parte activa de las prácticas de laboratorio y de los procesos de evaluación del curso de Anatomía por parte de estudiantes y docentes. Este equipo actualmente no favorece únicamente a los estudiantes de Medicina, sino también a otros estudiantes de programas como Enfermería, Psicología y las residentes médico-quirúrgicas de la ECS-UPB. Esta didáctica permite que el estudiante construya su conocimiento y que el docente sea un mediador pedagógico. Al utilizar toda la usabilidad del Anatomage® (cuerpos masculinos y femeninos de todas las edades, órganos sanos y con patologías, imágenes diagnósticas, imágenes embrionarias y fetales, disección digital), permite el uso de metodologías activas por parte del estudiante, como el aprendizaje basado en problemas y el basado en retos médicos.

3. **Tercera didáctica:** primer holograma de un globo ocular utilizando tecnología de realidad mixta HoloLens® de Microsoft®. De forma muy simple, esta didáctica especial utiliza un *hardware* llamado HoloLens® de Microsoft® mediante un contenido (*software*) llamado “globo ocular”, creado (desde cero, originalmente) por un equipo interdisciplinario de la UPB. La tecnología de hologramas de HoloLens® de Microsoft® va un paso adelante del espectro de tecnologías consideradas en la educación actual (incluyendo las mencionadas en el modelo pedagógico integrado de la UPB). Esta tecnología no tiene comparación con blogs, micrositos, redes sociales u otros productos. La UPB, sede Medellín, a través de UPB Virtual, trajo la tecnología de realidad mixta HoloLens® de Microsoft® a finales del segundo semestre de 2017. Dicha tecnología está a la vanguardia digital en países del primer mundo como Estados Unidos, Francia y Alemania (no cuenta con centros de Microsoft® para importar en Latinoamérica).

Bajo el liderazgo de UPB Virtual se convocó a la ECS-UPB a finales de 2017 e inicios de 2018 para analizar y potencialmente utilizar la tecnología de hologramas por HoloLens® en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Facultad de Medicina. A finales de enero de 2018 se conformó un equipo interdisciplinario entre UPB Virtual y ECS-Medicina para cumplir dos objetivos: a) implementar el uso de

HoloLens® en la formación médica y b) crear contenidos de realidad mixta para ser utilizados en HoloLens®.

Una vez se conformó el equipo interdisciplinario, se inició el diseño (la creación) de dos proyectos: a) un programa de gamificación para entrenamiento de triaje, y b) un programa para integrar la enseñanza en anatomía humana. El segundo proyecto estuvo liderado por el curso de Anatomía Humana (coordinador del curso) y agrupó a los siguientes profesionales: Isabel Cristina Gómez Suárez (MD, residente segundo año de oftalmología UPB), Ever Augusto Torres Silva (ing. docente del laboratorio de simulación de ECS-UPB), Iván Felipe Luna Gómez (ing. docente del laboratorio de simulación de ECS-UPB) y Juan Camilo Suárez Escudero (MD, docente coordinador del curso de Anatomía Humana e investigador de la línea de discapacidad del Grupo de Investigación en Salud Pública ECS-UPB). Entre febrero y abril de 2018, este equipo, con el apoyo de UPB Virtual y de diseñadores gráficos y programadores de la empresa Lagash® (contratada por entrega de producto por UPB Virtual), diseñó el primer holograma de un globo ocular con exactitud anatómica y funcional para impactar los procesos de enseñanza (pedagogía) y aprendizaje en la formación de médicos en pregrado y posgrado. Además del holograma, se programó el *software* para dos modalidades de interacción: docente y estudiante. Así surgió la tercera didáctica especial para ser aplicada en el curso de Anatomía, que fue implementada en clase el lunes 7 de mayo de 2018 entre los 74 estudiantes matriculados en el curso de Anatomía, por parte del docente Juan Camilo Suárez Escudero. Se utilizaron tres HoloLens®, una conectada a un televisor mediante la internet utilizada por el docente y las otras dos para dos estudiantes del curso.

Diseñar este primer holograma implicó una síntesis del conocimiento por parte de los dos médicos del proyecto y un nuevo grado de comunicación al interactuar con programadores, modelador 3D e ingenieros biomédicos. Para Isabel Cristina, MD residente de Oftalmología, significó entrelazar los conocimientos avanzados y especializados en oftalmología para plasmarlos en un holograma para enseñar las estructuras oculares, y para Juan Camilo, MD docente

coordinador del área de anatomía, representó sintetizar la experiencia de 16 años de investigación en baja visión y ceguera, 16 años de docencia de anatomía (5 como estudiante monitor del área y 10 como docente del área), y dirigir al equipo de programadores, modeladores e ingenieros en el detalle, las relaciones, la configuración, la consistencia, las medidas, los movimientos y la conformación del globo ocular, armonizando la creación de un *software* tipo holograma de realidad mixta del globo ocular que pueda ser utilizado como didáctica especial en la formación de cualquier profesional de la salud en pregrado y posgrado. El estudiante puede potenciar su autoconstrucción del conocimiento y perfeccionar la práctica, y se muestra, así, que el trabajo experimental genera desarrollos e innovaciones médicas con aplicación educativa.

La creación de hologramas (o modelos 3D para realidad mixta) con exactitud anatómica y funcional abre una nueva línea de desarrollo local y disciplinar en cuanto a nuevas didácticas especiales al servicio de la enseñanza y el aprendizaje tradicionales de la anatomía (y de otros cursos y programas). Es un desarrollo que permite integrar la experiencia educativa en cadáveres, imágenes diagnósticas y plataformas informáticas en un modelo interactivo con exactitud científica, biológica y anatómica. Enriquece el proceso de aprendizaje, facilita que el estudiante integre conocimientos, dimensiones, estructuras, comprenda movimientos y encuentre todas las estructuras que conforman un órgano o un sistema corporal. Este desarrollo didáctico permite por primera vez ver y comprender tridimensionalmente las capas, las partes, las arterias, las venas y los movimientos del globo ocular humano.

Justificación: El desarrollo y la implementación de didácticas especiales ha permitido mejorar el modelo tradicional de enseñanza del curso de Anatomía, y su impacto, experiencia, documentación y aplicabilidad pueden ser aplicados en otras áreas y programas de la UPB. Esta experiencia de la ECS-UPB en el curso de Anatomía aporta a la comunidad universitaria varias ideas y enseñanzas:

- ▶ Los desarrollos tecnológicos se pueden hacer en corto tiempo en la UPB. Un ejemplo de ello es el diseño del holograma del globo ocu-

lar y la programación en realidad mixta que se logró en tres meses. Usualmente, materializar proyectos de tic o prototipar modelos y *software* mediante el CIDI, convocatorias internas o externas en la UPB como en Colombia, tarda meses o años (por aspectos administrativos y tramitología). El modelo de trabajo liderado por UPB Virtual, el laboratorio de simulación ECS-UPB y el área de anatomía ECS-UPB se puede aplicar en otras Escuelas y programas de la UPB.

- ▶ Esta experiencia es un ejemplo real del trabajo en equipo interdisciplinario, tangible, reproducible y útil, puesto que se desarrolló un nuevo contenido (*software*) para una tecnología de punta de países desarrollados. Adicionalmente, permite comprender que sí es posible hacer desarrollos didácticos mediante la integración del lenguaje técnico (de programadores, diseñadores e ingenieros) con un lenguaje científico-académico médico.
- ▶ La experiencia aquí presentada muestra un desarrollo paulatino de didácticas que están, en última instancia, interconectadas, y cada una mejora o resuelve limitantes de la otra; en otros términos, se inicia con una didáctica basada en el cadáver, luego se mejora visualizando estructuras mediante imágenes diagnósticas (rayos x, tomografías y resonancias), luego se dinamiza con la implementación de la herramienta digital Anatomage® (que permite disecciones virtuales, casos clínicos, contraste de imágenes diagnósticas), y actualmente se integran las anteriores didácticas con el uso de tecnología HoloLens® mediante la creación, el diseño y la implementación de contenidos propios adaptados a la realidad y las necesidades de enseñanza-aprendizaje del área de anatomía humana de la UPB.
- ▶ Todo lo anterior puede ayudar a la transformación digital del modelo pedagógico integrado de la UPB.

Evaluación: Las tres didácticas especiales implementadas en el curso de Anatomía han sido bien evaluadas por los estudiantes, en especial las didácticas de imágenes diagnósticas y Anatomage®, que son las que llevan más tiempo (varios semestres desde 2008 para la primera y desde 2014 para la segunda). En el caso de estas dos didácticas, semestre a semestre se utilizan y hacen parte activa de las didácticas empleadas en cada una de las

prácticas en el laboratorio de anatomía. La tercera didáctica, el holograma ocular –en realidad mixta con HoloLens®–, se ha implementado recientemente en el curso. Ha tenido un impacto positivo en los estudiantes y los docentes, que la ven como “el modelo didáctico tecnológico más completo” que permite integrar el aprendizaje de la anatomía (en este caso, anatomía ocular, puesto que es el primer desarrollo).

Otro logro con la primera y la segunda didáctica (imágenes diagnósticas y Anatomage®) es que estas son utilizadas de manera guiada y autónoma por los estudiantes del curso, de manera individual o por grupos de estudios. Han permitido promover la autonomía de estudio en los estudiantes de anatomía. A su vez, ambas didácticas, además de ser partes activas del proceso de estudio-aprendizaje, están integradas a los modelos de evaluación del curso de Anatomía (*quiz*, parciales, casos clínicos, talleres).

El nuevo desarrollo (tercera didáctica) del primer holograma del globo ocular con realidad mixta ha significado un logro como programa, escuela y universidad en el ámbito local, nacional e internacional. Ha tenido un alcance más allá del netamente académico y se trata, además, de un avance tecnológico, informático y de innovación colombiana, con aplicabilidad educativa universitaria, educativa de familias y pacientes, y con grandes proyecciones en educación médica de alto nivel (especializaciones y sub-especializaciones médico-quirúrgicas).

Los estudiantes valoran y aprecian el esfuerzo por mejorar e innovar en el modelo pedagógico clásico o tradicional de la anatomía, e identifican y reconocen el curso como columna vertebral de su formación médica.

Análisis prospectivo: Algo que debe quedar claro, y que los docentes del área de anatomía tenemos interiorizado, es que el uso de las tres didácticas aquí presentadas no reemplaza ni reemplazará el aprendizaje de la anatomía en el cadáver. Se trata, en última instancia, de didácticas que complementan, enriquecen y mejoran el modelo tradicional. A su vez, son didácticas que requieren apertura mental, disposición y compromiso por parte de los docentes. Son didácticas que pueden sacar de la zona de “comfort” a algunos docentes acostumbrados a hacer todo de la misma forma. Requieren entrenamiento, flexibilidad académica, creatividad e innovación por parte de los docentes. Exigen actualización y claridad conceptual en todas las temáticas que conforman el curso de Anatomía.

La continuidad de las tres didácticas especiales ya descritas requiere un compromiso institucional, administrativo y financiero para mejorar su desarrollo, y, en el caso de la tecnología de hologramas con realidad mixta, requiere un organigrama y una autonomía similar a la que ofrece UPB Virtual, para que la modelación, programación y sincronía entre el conocimiento y la tecnología en UPB sea fluida, factible y no dependa de tramitología administrativa (que entorpece muchos proyectos e iniciativas similares en otras dependencias). La ECS debe invertir en sus propias HoloLens® para que estén disponibles para el laboratorio de simulación y anatomía. Se requiere que la UPB continúe apostando a esta gran innovación que consiste en crear contenidos. A mediano plazo, el curso de Anatomía, en conjunto con el laboratorio de simulación y UPB Virtual, desarrollará el primer atlas de oftalmopatología y embriología del globo ocular, así como el atlas de neuroanatomía funcional y clínica, utilizando hologramas para tecnología de realidad mixta.

Bibliografía

- Anatomage | 3D Medical Imaging (s. f.). Disponible en: <https://www.anatomage.com/>.
- Inc, A. P. (s. f.). Visible Body - Anatomía virtual para observar el interior del cuerpo humano. Disponible en: <https://www.visiblebody.com/es/>.
- Microsoft (s. f.). Microsoft HoloLens. Disponible en: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>.

3. La simulación clínica como eje fundamental para la educación en salud

Facultades de Medicina y Enfermería: Adriana Correa Arango e Iván Felipe Luna Gómez. Correos electrónicos: adriana.correa@upb.edu.co e ivan.luna@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: El laboratorio de simulación surge en 2004 en el contexto de los nuevos modelos educativos, la aparición de nuevas tecnologías, las tendencias mundiales sobre las prácticas en salud, las dificultades globales en la relación docencia-asistencia y las nuevas disposiciones legales vigentes.

Se realiza la propuesta como eje transversal en la Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad Pontificia Bolivariana con un contenido amplio, diverso y, por qué no, ambicioso, que pretende abarcar no solo las expectativas del pregrado de Medicina y Enfermería, sino fortalecer toda la escala del conocimiento aplicable tanto al interior como al exterior de la Universidad, con apoyo a los programas de Colegio-Universidad, media técnica, técnicas, tecnologías, diferentes pregrados, posgrados, y formación continua por parte de extensión académica, asesorías, consultorías e investigación, a través del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación (CIDI).

El enfoque se basa en una herramienta metodológica basada en didácticas de aprendizaje innovadoras que involucran las nuevas tecnologías y la lúdica, como la simulación y la telemedicina, para el desarrollo de competencias, destrezas y habilidades de los diferentes públicos de la Escuela, con un objetivo priorizado en los currículos de ambas Facultades, así como su proyección al medio.

Historia: Partiendo de una solicitud directa de la Secretaría de Salud del departamento para las Facultades pertenecientes a las ciencias de la salud, sobre la inclusión del tema puntual de “protección a la misión médica y el derecho internacional humanitario”, se da la posibilidad de pensar en la implementación de nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje basadas en tecnologías de la información y comunicación (tic), particularmente, en simulación, para el entrenamiento en este tema y otros que pudieran

adaptarse a esta iniciativa. Asimismo, como resultado de los procesos de autoevaluación para la época, se evidenció la necesidad de incluir otras temáticas, como el manejo de pacientes críticos y de situaciones con multitud de lesionados en emergencia o desastre.

De esta forma surgen, en paralelo, el proyecto de un laboratorio de simulación donde convergen esas estrategias y las metodologías para evolucionar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el área académica de Urgencias, Emergencias y Desastres (UED), concebidos para impactar transversalmente los currículos de Medicina y Enfermería, así como proyectarse al medio en toda la escala del conocimiento. Su planteamiento se hizo de tal forma que el área naciente fuera un complemento al currículo existente y se basara exclusivamente en estas metodologías innovadoras como modelo de trabajo, pero, a su vez, para que el laboratorio se convirtiera en una herramienta de apoyo a la docencia para todos los cursos del currículo de la Escuela.

Inicialmente, era claro que se debía impactar a los estudiantes próximos a salir, para tratar de nivelar y mejorar sus competencias, destrezas y habilidades antes de graduarse, según el perfil del médico general definido para el país. Los otros beneficiados, en principio, eran los recién ingresados a los programas (Medicina y Enfermería), para que fueran avanzando a la par con la inmersión paulatina y modular de ambos proyectos en su currículo, hasta lograr tener un currículo completamente impactado por el área y las metodologías propuestas.

El proyecto fue desarrollado en tres fases:

1. Fase de planeación:

- ▶ Preparación de los contenidos académicos de los módulos complementarios para incorporar en el currículo.
- ▶ Inventario de equipos existentes y definición de los equipos más apropiados para adquirir, según necesidades priorizadas y número de personas impactadas.
- ▶ Evaluación de la vía de adquisición de equipos, mecanismos de importación y compra, para proceder con el inicio de la misma.
- ▶ Adecuación locativa para la ubicación de los diferentes escenarios.

2. Fase de montaje:

- ▶ Configuración de escenarios e instalación de equipos.
- ▶ Socialización a la comunidad académica de los espacios, los equipos y las metodologías consolidadas.
- ▶ Entrenamiento y acompañamiento de docentes.
- ▶ Implementación de las nuevas metodologías en los diferentes cursos de ambos programas.
- ▶ Incorporación en el currículo de los nuevos contenidos académicos basados en simulación, como módulos de prueba.
- ▶ Diseño e implementación del portafolio de servicios.

3. Fase de seguimiento:

- ▶ Registro detallado de las actividades que se llevan a cabo, así como de los logros obtenidos en la parte académica.
- ▶ Diseño de un plan de desarrollo a corto, mediano y largo plazo para garantizar la continuidad y el crecimiento del proyecto.
- ▶ Evaluación del desarrollo y la implementación del proyecto para tomar medidas correctivas y realizar los ajustes necesarios de acuerdo con los resultados obtenidos.

El proyecto se articuló desde su planteamiento con los procesos de autoevaluación y planeación de la Escuela, tanto administrativa como académicamente, y, a pesar de la necesidad de inversión económica requerida, tuvo el respaldo y acompañamiento de la Universidad para su priorización y ejecución. Adicionalmente, al contar con un componente de usabilidad, sostenibilidad, continuidad, proyección y retorno de la inversión, favoreció el apoyo y crecimiento a corto, mediano y largo plazo.

A la fecha, el laboratorio lleva funcionando catorce años y se encuentra inmerso en los currículos de Medicina y Enfermería, tanto en los componentes académicos ligados al área de urgencias, emergencias y desastres, como a la inclusión de metodologías innovadoras basadas en tic y simulación, además de los servicios prestados en toda la escala del conocimiento con sus diferentes públicos a impactar, tanto en temas de formación como de asesoría, consultoría e investigación.

Objetivos: Los objetivos planteados inicialmente en 2004 y su estado actual son estos:

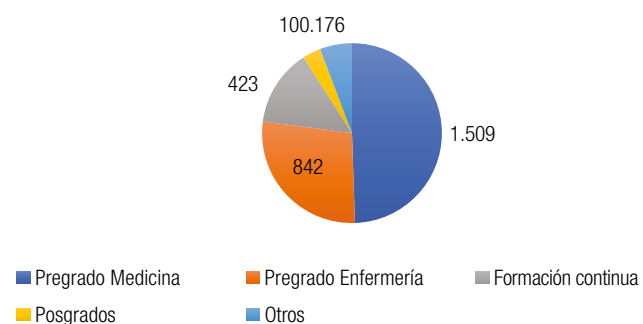
- ▶ Desarrollar el proyecto de un laboratorio de simulación para su aplicación en todas las áreas de educación en salud, objetivo que hoy sigue siendo una línea de trabajo fundamental en cuanto a su implementación, evolución y crecimiento constante.
- ▶ Proporcionar contenidos académicos sobre los temas de UED y su entrenamiento para la adquisición de competencias, destrezas y habilidades, incorporando didácticas innovadoras acordes con las necesidades del currículo, y la evolución de las TIC y las metodologías que en la actualidad impactan un alto porcentaje de los cursos de ambos programas de pregrado, los posgrados y los procesos de formación continua.
- ▶ Formar, actualizar y entrenar las destrezas necesarias a todos los estudiantes en procedimientos y protocolos actuales para la atención, prevención y gestión en situaciones de UED, que actualmente siguen consolidados transversalmente en los currículos y cursos de formación continua.

Estudiantes beneficiados: Desde hace 14 años se comenzó con la inmersión de los proyectos en los currículos, así como con la construcción e implementación del portafolio de servicios derivado del mismo. Hace más de 10 años, solo de la mano del área académica de UED, se logró el impacto en 12 de los 13 semestres de Medicina y se hicieron más actividades puntuales para Enfermería frente a esta temática, sumado a la utilización de la simulación por parte de la gran mayoría de los cursos de ambos currículos de manera creciente.

En 2004, el laboratorio de simulación reportó 292 horas de uso y para 2017 su reporte fue de 3.050 horas, distribuidas como lo indica la figura 1.

Marco teórico: El uso de la simulación en la educación médica no es nuevo; este se ha venido utilizando en el entrenamiento de reanimación desde la década del sesenta (Hogg y Miller, 2016). Desde entonces, la necesidad de desarrollar habilidades en la resolución de problemas, en un amplio espectro de escenarios clínicos, implicó el uso de la simulación como una modalidad de enseñanza (Lamers, Janisse, Brown, Butler y Watson,

Figura 1 Horas por Programa, 2017



Fuente: Elaboración propia.

2013), puesto que el uso de simuladores es una metodología pedagógicamente eficaz en la educación clínica (Schaumberg, Schröder y Sander, 2017), lo que arroja resultados positivos en la adquisición de conocimientos, la competencia de habilidades y la construcción de confianza en el tratamiento de escenarios clínicos complicados (Lamers *et al.*, 2013).

La simulación se define como la creación de un evento, situación o entorno que refleja fielmente lo que uno encontraría en el “mundo real” (Catling *et al.*, 2016), en el que los alumnos interactúan con objetos/tecnologías para aprender procesos de atención basados en la evidencia, y para lograr resultados y aprendizajes específicos (Aebersold y Titler, 2014). Actualmente ha sido ampliamente aceptada como una estrategia de enseñanza muy efectiva (Lamers *et al.*, 2013), pues tiene el potencial de fortalecer las prácticas de enseñanza y facilitar el desarrollo profesional (Hubley, Peacocke, Maxwell y Parker, 2015). La capacidad de combinar habilidades técnicas, proporcionar un estímulo para reflexionar sobre la práctica clínica, presentar situaciones clínicas vistas con poca frecuencia y mejorar la retención del conocimiento son algunos de los innumerables beneficios que aporta dicha estrategia pedagógica (Catling *et al.*, 2016).

Las instituciones que cuentan con programas de formación en ciencias de la salud e incluyen áreas de simulación deben crecer a la par de sus currículos y su infraestructura; de esta forma se refuerza la implementación de metodologías de educación con el uso de tecnologías como los laboratorios

de simulación en salud. Engeström, en su teoría de la actividad, reconoce los vínculos entre el aprendizaje y el entorno de trabajo (Berragan, 2013); por esta razón, es importante recrear todo tipo de situaciones clínicas que le permitan al estudiante interactuar con sus compañeros desempeñando diferentes roles y utilizando diversos equipos biomédicos en los escenarios para mejorar sus habilidades y su desempeño.

Desarrollo: Los estudiantes de ciencias de la salud, luego de adquirir los conocimientos necesarios sobre la estructura y el funcionamiento del ser humano, deben prepararse para desarrollar competencias más allá del saber-saber, es decir, el saber-hacer y el saber-ser, fortaleciendo habilidades y destrezas para el desempeño en el proceso de salud-enfermedad. Para este fin, la simulación es el puente metodológico que articula diversas estrategias innovadoras que incentivan el cambio en la forma de enseñar y aprender, a través de la planeación curricular que considera procesos de macro y micros simulación, básica y avanzada, además de la implementación de pacientes simulados y estandarizados, con lo que se buscan prácticas más humanas y tecnificadas, preparatorias y complementarias para enfrentar a pacientes reales.

El aula-taller como metodología implementada en el laboratorio de simulación se basa en la enseñanza activa, donde el aprendizaje se da en una situación de experiencia que pasa por tres momentos fundamentales: 1) reflexión (saberes previos), 2) interacción y 3) construcción del conocimiento entre estudiantes, estudiante-profesor, estudiante-contenido y estudiante-contexto. Los inicios de este tipo de aprendizaje pueden encontrarse en los clásicos de la pedagogía, pero es a partir de la psicología evolutiva –especialmente a partir de Piaget– que se da la aparición de la metodología activa, en la que el alumno se transforma en sujeto activo de su propio aprendizaje. Este tipo de aprendizaje experiencial fortalece las habilidades del pensamiento crítico, la solución de problemas y la toma de decisiones.

Las fases de desarrollo recientes involucran la implementación de cursos bimodales (*b-learning*) y de tecnologías emergentes como la realidad virtual, mixta y aumentada, que permiten mejorar el trabajo autónomo del estudiante para una mayor eficiencia y eficacia de las prácticas que se llevan a cabo en el laboratorio.

Justificación: Es muy importante dar a conocer esta experiencia a toda la comunidad académica, puesto que es un modelo pedagógico con una amplia trayectoria, totalmente extrapolable y utilizable por todos los saberes en forma transversal, y es una temática de desarrollo en términos tecnológicos o pedagógicos para muchos de los programas en su quehacer propio, lo que se articula perfectamente con la proyección de currículos innovadores de la Universidad.

Evaluación: A lo largo de este proceso evolutivo se han tenido grandes impactos curriculares, así como la posibilidad del retorno de la inversión con la creciente venta de servicios al medio. Sin embargo, ha sido un reto lograr la adopción de estas metodologías por parte de todos los docentes. Una de las alternativas importantes y eficaces para dar un mayor acompañamiento y confianza a los docentes es la participación de ingenieros biomédicos y de sistemas, que permiten acelerar la implementación de didácticas innovadoras en el aula.

Como dificultad en el crecimiento exponencial del laboratorio está identificado claramente el costo de los equipos, el recambio tecnológico y la infraestructura necesaria para mantenerse a la vanguardia en el medio; a pesar de esto, el laboratorio cuenta con tecnología de punta que ha permitido dar respuesta a las necesidades y solicitudes internas y externas.

Análisis prospectivo: El laboratorio de simulación seguirá creciendo tanto metodológicamente como en infraestructura, con el fin de lograr un currículo fundamentado en el uso de TIC, simulación y didácticas innovadoras, así como su proyección en el medio. La formación de los docentes en el uso de las tecnologías y metodologías educativas, el empoderamiento de las mismas y la actitud de los estudiantes deberán ser un eje fundamental en el laboratorio para mejorar la eficiencia y eficacia en el desarrollo de competencias, destrezas y habilidades, puesto que la tecnología por sí sola no cumple con el propósito de innovar en la educación en salud.

Bibliografía

Aebersold, M. y Titler, M. G. (2014). A simulation model for improving learner and health outcomes. *The Nursing Clinics of North America*, 49(3), 431-439. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2014.05.011>.

- Berragan, L. (2013). Conceptualising learning through simulation: An expansive approach for professional and personal learning. *Nurse Education in Practice*, 13(4), 250-255. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2013.01.004>.
- Catling, C.; Hogan, R.; Fox, D.; Cummins, A.; Kelly, M. y Sheehan, A. (2016). Simulation workshops with first year midwifery students. *Nurse Education in Practice*, 17, 109-115. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2015.12.003>.
- Hogg, G. y Miller, D. (2016). The effects of an enhanced simulation programme on medical students' confidence responding to clinical deterioration. *BMC Medical Education*, 16, 161. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0685-2>.
- Hubley, D.; Peacocke, S.; Maxwell, J. y Parker, K. (2015). Simulation for System Change: Holland Bloorview's Experience Using Simulation to Enhance the Use of Technology at the Point-Of-Care. *Healthcare Quarterly (Toronto, Ont.)*, 18(1), 48-53.
- Lamers, K.; Janisse, L.; Brown, G.; Butler, C. y Watson, B. (2013). Collaborative hospital orientation: simulation as a teaching strategy. *Nursing Leadership (Toronto, Ont.)*, 26 Spec No 2013, 61-69.
- Schaumberg, A.; Schröder, T. y Sander, M. (2017). Emergency medical training through simulation: Always the same for everyone? *Der Anaesthetist*, 66(3), 189-194. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00101-017-0264-x>.

4. Arte y psicología: el teatro en la enseñanza de las teorías de la personalidad

Facultad de Psicología: Eliana María Urrego Arango, Luz Ofelia Gaviria Piedrahíta, Juan David López Fernández y Beatriz Elena García Arboleda. Correos electrónicos: eliana.urrego@upb.edu.co, luz.gaviria@upb.edu.co, juandavid.lopezfe@upb.edu.co y beatriz.garcia@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La experiencia se desarrolla en el curso Teorías de la Personalidad (área de psicología clínica) del ciclo básico disciplinar, en el cuarto semestre de la formación en Psicología. Desde la primera experiencia en 2010, se ha contado con apoyo incondicional de la Facultad, lo que ha influido positivamente en su ejecución. La muestra final de cada semestre ha conseguido posicionarse como un espacio de integración de diversos actores: estudiantes, docentes, personal administrativo, padres de familia y amigos.

Historia: La experiencia surgió de la intención de renovar la forma de enseñanza y evaluación de las teorías de la personalidad. Después de varios años trabajando en este curso, las docentes que lo acompañábamos éramos conscientes de que este espacio podía involucrar de otra manera a los estudiantes. Revisamos las actividades que veníamos haciendo y nos dimos cuenta de que el análisis de personajes de ficción generalmente era bien valorado por los jóvenes y definimos llevarlo más allá, pensando en el personaje teatral. De esta manera podríamos articular las teorías de la personalidad con una expresión artística capaz de señalar los afectos y conflictos humanos.

La propuesta buscó que el estudiante reconociera en sí mismo potencialidades y competencias, más allá del rendimiento académico, que favorecieran el aprendizaje y la apropiación del conocimiento, al mismo tiempo que lo pusiera al servicio de un trabajo grupal, pues ello, además, lo prepararía para el encuentro con el otro, sujeto de nuestro trabajo profesional como psicólogos.

El proyecto cobró vida en 2010 con un grupo aproximado de 40 estudiantes que acogieron la propuesta de las docentes de llevar a escena las

teorías de la personalidad a través de una obra que ellos mismos escribieron. En ella se convocaba a los villanos de cuentos, películas o series infantiles, bajo el título *¿Lobo está?* Se personificaron figuras como Dougie Powers *a. k. a.* Doctor Malito, Cruella de Vil, Drizella y Anastasia Tremaine (las hermanastras de Cenicienta), la bruja de Blancanieves, Elizabeth Báthory, el señor Ebenezer Scrooge, Hades (dios del infierno), la Reina de Corazones y el infaltable Lobo Feroz, arquetipo del mal en muchos de los cuentos tradicionales de Occidente. Cada personaje fue descrito a la luz de las teorías; el guion que se construyó partía del asesinato del Lobo y de la búsqueda del culpable, desde donde se entrelazaban las historias y “maldades” de estos personajes. La obra fue presentada el 19 de octubre de 2010.

De cada clase sacábamos unos minutos para ir ensamblando el trabajo y cada uno comenzó a disponer de sus tiempos libres para poder concretar el montaje. Se necesitaba tiempo para ensayar, crear ambientación, vestuario, encontrar la música, construir el guion, la descripción y el soporte teórico del trabajo. Al principio hubo resistencia por parte de los estudiantes, pero tímidamente comenzaron a trabajar. Cada docente realizaba con su grupo ejercicios artísticos como expresión oral y gestual, pintura libre, transformación de textos y talleres de teatro, de los cuales se desprendieron productos valiosos para la obra. A medida que avanzaba el semestre, se trabajaba en el montaje.

La obra inicial fue muy básica, pero abrió una puerta a la réplica de la experiencia, que, con excepción de un semestre –cuando los estudiantes propusieron otro trabajo (análisis de material audiovisual que se socializó en un espacio abierto a la Facultad)–, se viene realizando periódicamente en los meses de mayo y noviembre. A partir de aquí fuimos dando forma a la metodología de trabajo, cada vez más ajustada a los procesos de enseñanza del curso, consolidando las comisiones de actuación, guion, maquillaje y vestuario, luces y sonido, música, escenografía, análisis teórico, logística y publicidad, como la base del trabajo de construcción de la obra en el cual cada estudiante se inscribe de acuerdo con sus intereses y habilidades. Desde el comienzo del semestre se les presenta a los estudiantes la propuesta sin cerrar las posibilidades a que se pueda realizar desde cualquier perspectiva artística por fuera de las artes escénicas, aunque vemos que esta se ha mantenido como la más elegida.

En los periodos de los años 2014-20 y 2015-20, se realizaron, debido a que el grupo de estudiantes era muy numeroso, un par de cortometrajes escritos y producidos por ellos mismos recurriendo a la asesoría de docentes de otras Facultades en los que se pretendía generar una reflexión en torno a la personalidad. Estos cortometrajes fueron proyectados antes del inicio de la obra. En 2017-20, se abrió otro espacio por la misma razón, y esta vez se trató de un taller de creación literaria en el cual, durante cada clase, el profesor sugería retos relacionados con el tema de la personalidad y en los que se pretendía explorar diferentes géneros literarios como la poesía, el cuento y la crónica. Como parte del producto del taller, los estudiantes construyeron un blog en el que socializaron sus creaciones e igualmente lo compartieron el día de la presentación de la obra. Este blog puede encontrarse en la siguiente dirección: <http://www.tallerliterariotp.wixsite.com/letrasqueseescriben>.

También es importante resaltar en la historia de esta experiencia que desde 2014 se unió al equipo de docentes un profesor que, como estudiante, hizo parte de la primera obra que se realizó. Él inició replicando la experiencia en su práctica profesional, después trabajó como monitor del curso y continuó, al graduarse y comenzar su posgrado, como docente. Junto a este profesor se han vinculado otros a lo largo del tiempo, según las necesidades que se han presentado en el curso y se ha contado con el apoyo de estudiantes de semestres superiores de la carrera que, desde su labor como monitores, han aportado en la dirección, el acompañamiento y la logística de la experiencia.

Durante todos estos años, la institución nos ha facilitado auditorios para presentar la obra, nos ha prestado espacios para ensayar, y muebles y objetos que se han requerido en algunas de las obras presentadas hasta hoy. Con estos recursos y los que conseguimos mediante la venta de la entrada, obtenemos lo necesario para llevar a cabo el proyecto. En 2014, con motivo de los 20 años de la Facultad de Psicología, se solicitó que se volviera a presentar la obra *La casa de Bernarda Alba*. El grupo de estudiantes se reunió de nuevo y fue presentada como uno de los actos centrales de esta celebración. Desde la primera experiencia hasta hoy se han presentado 16 montajes que abordan diversas temáticas que merecen ser analizadas desde las teorías de la personalidad. A continuación, hacemos un listado de las obras trabajadas:

- ▶ 2010-20: *¿Lobo está?* (guion elaborado por los estudiantes).
- ▶ 2011-10: *PK2* (guion elaborado por los estudiantes).
- ▶ 2011-20: *¿Muere el amor?* (guion elaborado por los estudiantes).
- ▶ 2012-10: Análisis de material audiovisual (diferentes largometrajes).
- ▶ 2012-20: *La casa de Bernarda Alba* (obra de Federico García Lorca).
- ▶ 2013-10: *Prohibido suicidarse en primavera* (adaptación de la obra de Alejandro Casona).
- ▶ 2013-20: *El hombre de la mirada mala* (adaptación del cuento de Manuel Mejía Vallejo).
- ▶ 2014-10: *Escuela de mujeres* (adaptación de la obra de Molière).
- ▶ 2014-20: *Sueño de una noche de verano* (adaptación de la obra de William Shakespeare) / Cortometraje *Azulado*, escrito y producido por los estudiantes.
- ▶ 2015-10: *Los árboles mueren de pie* (adaptación de la obra de Alejandro Casona).
- ▶ 2015-20: *El traje nuevo del emperador* (adaptación del cuento de Hans Christian Andersen) / Cortometraje *Epifanía*, escrito y producido por los estudiantes.
- ▶ 2016-10: *Baño de damas* (adaptación de la obra de Rodolfo Santana).
- ▶ 2016-20: *Vodevil* (adaptación de la obra de Hugo Marcos).
- ▶ 2017-10: *Uno, ninguno y cien mil* (adaptación a teatro de la novela de Luigi Pirandello).
- ▶ 2017-20: *Toc-Toc* (adaptación de la obra de Laurent Baffie).
- ▶ 2018-10: *Uno a Uno* (guion elaborado por los estudiantes con monólogos de obras de teatro reconocidas).

Objetivos:

- ▶ Articular las teorías de la personalidad con alguna expresión artística, de tal manera que los conceptos se vean enriquecidos por obras que aborden lo humano y por experiencias creativas.
- ▶ Promover el reconocimiento de habilidades, intereses y potencialidades de los estudiantes que les permita conocer aspectos de su personalidad y vincularlos al proceso de trabajo que propone el curso.

- Facilitar un espacio de encuentro con el otro que posibilite el trabajo colaborativo y la resolución de situaciones problema, habilidades fundamentales en el proceso de formación en psicología.

Estudiantes beneficiados: Estudiantes de cuarto semestre de Psicología; en general, tienen entre 18 y 22 años. Durante los últimos años se viene contando con un monitor, estudiante de quinto semestre en adelante, con habilidades para coordinar trabajos grupales, capacidad de gestión y que conozca algo de actuación o artes dramáticas. Es importante anotar que pueden asumirse como beneficiarios indirectos quienes asisten a las funciones o muestras de final de semestre: aquí reunimos a estudiantes de toda la Universidad, padres de familia, docentes y personal administrativo.

Marco teórico: La experiencia no ha contado con un marco teórico explícito, pues no hay una teoría referencial que dé cuenta de cada uno de los aspectos de esta propuesta de trabajo, pero sí hay algunos conceptos que dan sentido al propósito de nuestra labor y que acompañan las decisiones que el equipo de docentes debe tomar.

Partimos de entender que el arte es un espacio para el conocimiento de lo humano que permite profundizar en aspectos complejos y significativos. Esto le permite a la psicología aprender de lo que las obras artísticas proponen y la invita a acercarse a estas creaciones desde la escucha, la observación y la pregunta. En este sentido, estamos de acuerdo con lo que señala Freud (1907: 8):

Los poetas son unos aliados valiosísimos y su testimonio ha de estimarse mucho, pues suelen saber de una multitud de cosas entre cielo y tierra con cuya existencia ni sueña nuestra sabiduría académica. Y en la ciencia del alma se han adelantado gravemente a nosotros, hombres vulgares, pues se nutren de fuentes que todavía no hemos abierto para la ciencia.

Tomar el arte como herramienta para el aprendizaje y la enseñanza de la psicología posibilita generar nuevas reflexiones y trascender los métodos estipulados por la ciencia. El encuentro con las creaciones artísticas nos sensibiliza y nos abre caminos hacia la empatía, la comprensión de la complejidad humana y el respeto a las diversas formas de entender la vida (competencias esenciales a la hora de ejercer la psicología). Nos acogemos

así al modelo pedagógico integrado (Universidad Pontificia Bolivariana, 2015) desde una pedagogía participativa, donde la enseñanza está centrada en el estudiante (que, desde este acercamiento a la condición humana, construye realidades más contextualizadas con la historia, lo sociológico y las problemáticas del mundo actual, al desarrollar competencias y capacidades axiológicas). Con esto se busca que el aprendizaje vaya más allá de lo teórico, impacte la forma de entender la realidad y aporte al proyecto de vida tanto del estudiante como del docente.

El arte no es solo representación; su influjo transforma la vida de quien lo hace y lo disfruta, tanto el creador como el público están implicados en la construcción misma de una obra, ambos ponen en ella elementos subjetivos (Peñuela y Aristizábal, 2003). El arte dice más de lo que muestra, cada uno pone allí lo suyo y por ello las formas artísticas consiguen nombrar lo indecible, dar cabida a los afectos que no se pueden expresar o entender por las vías cotidianas. Estos afectos son un conocimiento valioso para la psicología, que no consigue entender el alma humana si se queda exclusivamente en los métodos objetivos; el acercamiento a estas formas de exploración del saber le permite a un estudiante tener una mirada amplia y más integral del sujeto que desea comprender. Ahora bien, la enseñanza a través del arte necesita de formas metodológicas diferentes a las que ha usado la psicología tradicionalmente e invita al estudiante a involucrarse en un juego, que es poético, plástico, escénico y que cumple con dos papeles en la construcción de conocimiento: por un lado, propicia el trabajo cooperativo, y, por otro, permite conectarse con la fantasía, en este tipo de acciones pedagógicas la imaginación se nutre y se valida como una cualidad necesaria para entender los asuntos humanos fundamentales. Freud (1908: 130) señala que el artista y el niño, al involucrarse en el juego, se permiten la satisfacción de los deseos en la fantasía, asunto que tiene efectos apaciguadores para el psiquismo y que nos ayuda a conocer quiénes somos, pues somos lo que imaginamos.

El hombre siempre es un actor. La palabra “personalidad”, de hecho, viene del latín máscara, y es un conjunto de identificaciones y construcciones que cada quien hace para ensamblar su personaje. Es imposible no identificarse con el héroe del drama, con la palabra poética de ese ser que combate los afectos más oscuros desde su propio sufrimiento (Freud, 1942: 280).

El teatro, la literatura, el cine o la pintura son ficción y demuestran que la realidad es una ilusión, que nuestra identidad es en parte una mentira. Se trata de explorar en esta mentira hasta encontrar las verdades que esa farsa enuncia. Aristizábal (2003) nos recuerda que para Lacan “la verdad tiene estructura de ficción”, de ahí que la creación de un personaje vaya más allá de dibujar una caricatura e intenta indagar en el alma humana y descubrir sus claroscuros. Podemos, entonces, concluir dándole la palabra al poeta que siempre se nos adelantará en el saber sobre lo humano: “Se miente más de la cuenta / por falta de fantasía: / también la verdad es inventada” (Machado, 1924: s. p.).

Desarrollo: El trabajo se ha organizado a través de unas secuencias de acciones más o menos establecidas, pues no siempre se llevan a cabo de la misma manera, ya que pueden variar a partir de la dinámica grupal. En general, se pueden pensar en las siguientes acciones de trabajo:

1. **Presentación de propuesta:** se les cuenta a los grupos que llegan al curso cuál sería el trabajo, qué pretenden en términos del aprendizaje y cómo les aporta a las teorías de la personalidad. Se establece una conversación en la que ellos exponen sus inquietudes, ideas y expectativas para llegar a la elección de la actividad artística que quieren desarrollar durante el semestre (análisis de obra literaria o material audiovisual, elaboración de producto audiovisual, taller de escritura o montaje teatral –es el más explorado y elegido por los estudiantes–).
2. **Exploración de habilidades:** durante este momento se realizan diversas actividades que buscan explorar las capacidades de los estudiantes. Se trabaja en pro de la construcción de un saber grupal donde cada uno puede autoconocerse y conocer a otros en la ejecución de tareas que impliquen desarrollo o despliegue de diferentes habilidades –manuales, motrices, orales, escriturales, intelectuales–. Con el potencial de cada uno, el que ya conoce cuando llega a clase y el que descubre allí, el estudiante planea en qué lugar puede aportar al trabajo en equipo y cómo lo hará.
3. **Organización de trabajo por comisiones:** el trabajo es una alianza de todo el grupo para llevar a cabo un proyecto conjunto, un trabajo de cooperación. El grupo se divide en comisiones: actores, escenografía,

logística, guion, maquillaje y vestuario, sonido y luces, en las que cada uno asume unas tareas específicas; dichas responsabilidades se articulan para conseguir el resultado final. Antes de la calificación del 40% del curso, cada comisión debe hacer una presentación de avances.

4. **Actividades de montaje y análisis teórico:** este es el fuerte del trabajo y se divide en dos escenarios complementarios: por un lado, durante las clases, se va trabajando en el análisis teórico de los personajes o del contenido de la obra artística elegida; por otro, se va llevando a cabo la elaboración o adaptación del guion, según se requiera, y se realizan ensayos, medición de vestuario y maquillaje, diseño de escenario, luces y sonidos, y acciones de logística, publicidad y venta de entradas. Todo esto a la luz de las teorías, pues cada aspecto debe tener un sentido en el saber de la personalidad.
5. **Muestra final:** al final del semestre se hace la puesta en escena en un auditorio de la Universidad. Asisten estudiantes, docentes, directivas, personal administrativo, padres de familia y amigos.
6. **Evaluación:** una semana después de la puesta en escena se hace una reunión de evaluación, en la cual se realiza un análisis crítico del proceso llevado a cabo. Desde diferentes metodologías se espera que el grupo, incluyendo profesores y estudiantes, dé cuenta de las siguientes cuestiones: ¿Qué aprendió usted con este trabajo? ¿Cómo relaciona la teoría con la experiencia? ¿Qué descubrió de su personalidad? ¿Qué descubrió de la personalidad de los otros? ¿Cómo aplicar lo aprendido en su rol de psicólogo?

Metodología: Apoyados en el modelo pedagógico de la UPB, trabajamos con metodologías activas; usamos principalmente las propuestas del aprendizaje experiencial al buscar crear situaciones en el aula y fuera de ella que permitan responder desde las habilidades previas y desarrollar potencialidades, de modo que aprendamos de manera contextualizada, significativa, vivencial y transferible (Romero, 2010). Consideramos, con Smith (2001), que el aprendizaje necesita, además de la experiencia o el contacto con la realidad, un proceso de reflexión que le dé un sentido a la vida de la persona, para ello integramos la teoría del aula con el proceso personal y grupal.

En varias ocasiones, para propiciar la experiencia e integrarla en un trabajo conjunto, utilizamos herramientas del aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes ponen al servicio de una meta común sus habilidades; esta didáctica requiere la interacción entre pares y lleva a construir conocimientos individuales y colectivos (Calzadilla, 2002). El docente actúa aquí como un facilitador e incluso puede ubicarse como un integrante del grupo que aporta en las mismas condiciones de todos. El uso de esta metodología nos permite coordinar el trabajo por comités y ayuda a establecer algunos canales de comunicación efectivos, lo que representa uno de los puntos más complejos de este tipo de trabajo. Para el desarrollo de algunas de estas tareas hemos empleado algunas TIC como Wix.com, Dropbox, OneDrive, Google Drive y Skype.

Si bien estas metodologías son constantes, cada semestre el grupo y el tipo de obra artística que trabajamos nos obligan a plantear diferentes acciones y a usar herramientas que realmente aporten a la labor que se propone; por lo tanto, la intención de generar aprendizaje experiencial y colaborativo se mantiene como eje central, aunque la posición de los docentes es flexible en función de las demandas y necesidades grupales; de ahí que también el profesor participe del proceso de aprendizaje.

Materiales o recursos utilizados: Aulas de clase, espacios para ensayo en diversos lugares del campus, auditorio, maquillaje, vestuario, equipos de sonido y luces, piezas publicitarias físicas y virtuales, redes sociales, plataformas para blogs y diversas aplicaciones digitales para comunicarse.

Estrategias: Durante el tiempo que venimos desarrollando esta experiencia hemos consolidado varias estrategias que nos permiten organizar el trabajo de manera más efectiva. Daremos cuenta de las principales:

- ▶ Desde hace algunos semestres se tiene en cuenta, en la programación de la labor instruccional, que un día a la semana todos los grupos de Teorías de la Personalidad deben compartir el mismo horario. Esto con el fin de trabajar en sesiones conjuntas en la obra.
- ▶ En los semestres donde el número de estudiantes es alto se ha solicitado un monitor para apoyar a los docentes con la parte de actuación, ensayos y coordinación de algunas tareas. Esta experiencia ha sido valiosa para los estudiantes que se han desempeñado como monito-

res, pues les ha permitido desarrollar habilidades para coordinar un grupo y se les incluye como parte del equipo de docentes. El primer monitor con quien se trabajó en 2013 es hoy uno de los docentes que acompaña el curso.

- ▶ El trabajo se ha enriquecido a partir del uso de metodologías activas como el aprendizaje experiencial y el aprendizaje colaborativo. Hemos integrado el uso de tecnologías, especialmente en acciones de comunicación entre el grupo y la promoción de la actividad final. Entre estas, principalmente se han usado redes sociales, OneDrive, blogs y YouTube; aunque aún falta implementar mucho más estos recursos, el uso de ellos ha facilitado y mejorado la realización de distintas tareas.

Justificación: La acción y los propósitos de esta experiencia, que buscan hacer de la obra artística una herramienta para la enseñanza de la psicología, corresponden a una materialización del modelo pedagógico integrado de la UPB. El estudiante es el centro de esta apuesta de pedagogía participativa, en la cual asimila contenidos de su saber específico, aprende de las relaciones con sus compañeros y profesores e indaga de manera crítica y profunda la condición humana. El proceso lleva al grupo de trabajo a dar forma a un producto artístico nuevo, interpretado por él mismo, y que comparte con la comunidad académica, su familia y amigos, lo que propicia, a su vez, en este público, reflexiones acerca del comportamiento humano.

La experiencia se ha replicado durante ocho años, con un incremento significativo de estudiantes involucrados y fortaleciendo las destrezas y competencias de los docentes. Este trabajo propone una manera novedosa de enseñar la psicología, una profesión en la cual es difícil materializar los aprendizajes. De esta forma, se adquieren conocimientos significativos que pueden compartirse con otras personas que asisten a la socialización del producto final y lo contemplan como una creación particular, síntesis del ejercicio de clase. En este sentido, la experiencia ha transformado la manera de entender la enseñanza y el aprendizaje tanto en los docentes y los estudiantes como en la Facultad en general, la cual le ha dado un gran valor académico y social.

Evaluación:*Logros:*

- ▶ **Cuantitativos:** 16 semestres replicando la experiencia, que ha impactado aproximadamente a 960 estudiantes. Cuenta con un equipo de 4 docentes trabajando en una reflexión constante sobre la práctica docente y cada semestre se ha contado con un público de 420 personas.
- ▶ **Cualitativos:** La experiencia ha llevado a reflexiones sobre las diversas maneras en que los seres humanos aprendemos; ha integrado la psicología y el arte; ha permitido llevar a la práctica, pasando por el cuerpo, los conceptos de las teorías de la personalidad; ha posibilitado a las personas que participan explorar y aprovechar sus habilidades; ha motivado a algunos estudiantes a búsquedas artísticas y a preguntarse por su quehacer como psicólogos; y nos ha divertido y unido como Facultad en un evento semestral. Los estudiantes valoran la experiencia como algo importante en su formación: en las evaluaciones que se realizan al terminar cada semestre encontramos reflexiones que dan cuenta de aprendizajes significativos. De la misma manera, quienes hoy son egresados consideran que esta vivencia fue fundamental en su proceso formativo, que han podido replicar algunos aspectos en sus prácticas profesionales y que les ayudó en su conocimiento personal. Este trabajo trasciende el aula y transforma, en muchos casos, proyectos de vida, y genera reflexiones que llevan a nuevas construcciones de la realidad.

Dificultades y formas de enfrentarlas:

- ▶ **Comunicación:** La problemática actual más importante es conseguir procesos de comunicación más efectivos en la dinámica grupal. Este punto, fundamental en un trabajo con una meta conjunta, se ve afectado por diversas situaciones entre las que hemos considerado la dificultad de concertar tiempos entre los equipos, encontrar un líder que canalice la información, y conseguir medios (diferente al WhatsApp, donde se presentan muchos malentendidos) que permitan articular el trabajo de cada estudiante. En este sentido, los docentes nos hemos capacitado en el manejo de tic para el trabajo

colaborativo y estamos analizando qué tipo de actividades y acciones podrían ayudar a fortalecer este aspecto.

- ▶ **Espacios para el teatro:** La universidad nos ha facilitado espacios para trabajar, pero en muchos casos el uso de estos se ve limitado porque desde los entes que autorizan su utilización se considera que dichas estancias no son adecuadas para el teatro y se puede deteriorar en el ejercicio de este; también, en otras situaciones, nos hemos visto perjudicados porque con poco tiempo de antelación a la presentación final se nos ha pedido cambiar el auditorio al darles prioridad a otros eventos. A partir de ello, cada semestre hemos explicado en qué consiste la actividad y hemos negociado para resolver las situaciones.
- ▶ **Conseguir equipos de sonido y luces en la Universidad:** En algunas ocasiones, el Centro de Producción Audiovisual (CPA) nos ha colaborado con los equipos necesarios para llevar a cabo el montaje, pero es difícil que este apoyo pueda darse cada semestre, ya que está sujeto a las necesidades de la Facultad de Comunicación Social. La mayoría de las ocasiones debemos contratar por fuera estos servicios, lo que causa un costo muy grande que debe asumir el montaje y que nos obliga a depender mucho de la venta de las entradas. Se ha intentado llegar a acuerdos con el CPA, pero aún no hemos conseguido que estos se establezcan como parte de la dinámica de cada semestre.
- ▶ **Tiempo de los docentes:** Cada vez los montajes van exigiendo más al equipo de docentes, quienes debemos usar mucho tiempo extra para acompañar los ensayos y las actividades que requieren planeación por fuera del aula. Por esta razón, consideramos que, al ser un proyecto que ha trascendido en la Facultad, sería importante evaluar si es posible asignar un tiempo en la labor no instruccional.

Análisis prospectivo: Con la intención de que la experiencia sea mejor, se mantenga en el tiempo y tenga un mayor impacto en los procesos de la Facultad y la Escuela, consideramos que es necesario:

- ▶ Asignar a los docentes un tiempo en la labor no instruccional para acompañar algunas de las acciones que se dan por fuera del aula.
- ▶ Continuar con la capacitación de los docentes en el manejo de metodologías activas y TIC.

- ▶ Realizar una investigación que nos permita evaluar el impacto de estos años de trabajo. Esta podría hacerse desde trabajos de grado, pregrado o maestría, pues las valoraciones de los estudiantes y egresados se quedan en un terreno informal o en algún espacio del aula que no necesariamente se formaliza o sistematiza.
- ▶ Escribir, a manera de sistematización y formalización, sobre la experiencia, sus aciertos y dificultades en términos del trabajo pedagógico como tal. En este punto es interesante tener en cuenta que el arte y el teatro se han usado en la psicología como método terapéutico y pocas veces como método de enseñanza, por lo cual puede ser valioso racionalizar este trabajo que hasta ahora ha estado en el terreno de lo experiencial e intuitivo.

Bibliografía

- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de educación*, 29(1), 1-10.
- Freud, S. (1907). El delirio y los sueños en la “Gradiva” de W. Jensen. En: J. Strachey (1979), *Sigmund Freud obras completas*, Tomo IX. Buenos Aires: Amorrortu editores, pp. 2-79.
- ____ (1908). El creador literario y el fantaseo. En: J. Strachey (1979), *Sigmund Freud obras completas*, Tomo IX. Buenos Aires: Amorrortu editores, pp. 123-136.
- ____ (1942). Personajes psicopáticos en el escenario. En: J. Strachey (1979), *Sigmund Freud obras completas*, Tomo VII. Buenos Aires: Amorrortu editores, pp. 273-282.
- Machado, A. (1924). *Nuevas canciones*. Madrid: Rincón Castellano. Disponible en: http://www.espacioebook.com/sigloxx_98/machado/Machado_NuevasCanciones.pdf.
- Peñuela, F. y Aristizábal, E. (2003). Teatro y psicoanálisis, una conversación abierta. *Revista Conjunto*, 127. Disponible en: <http://www.casa.co.cu/publicaciones/revistaconjunto/127/fernando.htm>.
- Romero, M. (2010). El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. *Revista de Antropología experimental*, 10(8), 89-12. Disponible en: <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/rae/article/view/1970/1718>.
- Smith, M. K. (2001). *David A Kolb on Experiential Learning, The Encyclopedia of Informal Education*. Disponible en: <http://www.infed.org/b-explrn.htm>.

Universidad Pontificia Bolivariana (2015). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: UPB. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/identidad-principios-historia/proyecto-institucional-modelo-pedagogico>.

5. Evaluación entre pares y TIC: una vía para la formación en autonomía

Facultad de Educación: Mercedes Vallejo Gómez. Correo electrónico: mercedes.vallejo@upb.edu.co.

Descripción

Dejo, primero, una pequeña introducción, a partir de esta doble verdad de Perogrullo: 1) la evaluación ha sido tradicionalmente vinculada con la calificación y, por esta razón, 2) también ha sido endilgada solo al profesor. Entonces, esta verdad ha hecho que no se haya pensado suficientemente la evaluación como parte de la metodología en el aula –hoy tanto física como virtual–, a manera de tarea colaborativa que involucre a los estudiantes (en sí mismos y entre ellos), sino que se ha pensado más como un evento desarticulado del proceso de aprendizaje y completamente heterónimo.

Así, la experiencia se concreta en integrar a los estudiantes en la evaluación, a la vez que se usan los entornos digitales como una forma de aula expandida que genera ambientes de aprendizaje mediados por tic. La estrategia, más de evaluación formativa que sumativa, se centra en evaluación entre pares a través de actividades diseñadas en guías de aprendizaje que son, ellas mismas, instrumentos de evaluación. El propósito tiende a la formación en autonomía en tanto busca que el estudiante tome cada vez mayor conciencia de su rol y responsabilidad en el proceso de aprendizaje que se concreta en la individualidad, pero se construye en la colectividad.

Contexto de emergencia: La experiencia surge en el curso Procesos de Evaluación, del séptimo semestre del ciclo profesional de la Licenciatura en Inglés-Español de la Facultad de Educación de la UPB. Es un curso presencial, con apoyo virtual para las horas de trabajo independiente o, como que se nombra en la Facultad de Educación, “trabajo autónomo”.

El curso Procesos de Evaluación –como reza en la carta descriptiva del mismo– tiene como propósito comprender y diseñar procesos de evaluación desde dos perspectivas interrelacionadas: la evaluación para el aprendizaje y la evaluación del aprendizaje; es decir, los procesos formativos y los eventos sumativos, que permiten la articulación de las prácticas peda-

gógicas asumiendo el impacto que tienen en el sistema educativo por sus funciones ética, política y social.

La licenciatura en la que se ubica el curso tiene sus orígenes en 1968, cuando se creó el programa académico Educación-Idiomas, que se convirtió, en 1975, en Lenguas Modernas (Inglés-Francés / Inglés-Español); en 2002 pasó, con la acreditación previa, a ser Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Humanidades, Lengua Castellana e Idioma Extranjero-Inglés. Los procesos de autoevaluación que se realizan de manera permanente, desde entonces, redundan, en 2011, en la acreditación de alta calidad del programa Inglés-Español y obtiene la reacreditación en 2017.

Este programa de licenciatura es un influjo positivo para el desarrollo del curso y de la experiencia que aquí se narra, pues propone la construcción social y colaborativa del conocimiento para la transformación: tres conceptos clave para la evaluación entre pares y el reconocimiento de nuevos roles. Se tiene también el modelo pedagógico integrado de la UPB como un marco contextual que propone centrar el proceso en los aprendizajes a través del diálogo entre los distintos agentes y la mediación tic como eje articulador del currículo y una forma de relación que potencia las interacciones.

Historia: La experiencia se ha venido desarrollando desde el segundo semestre de 2015; durante cinco semestres, se han ido afinando las estrategias que se proponen para la evaluación entre pares mediada por tic; quiere decir que, en cada grupo, se va haciendo una especie de pilotaje de las estrategias que se realimentan para el grupo siguiente.

La idea de involucrar a los estudiantes en la evaluación surge desde mis primeros cuestionamientos por el verdadero significado de la evaluación más allá de la calificación. Estaba de acuerdo con que el profesor era quien certificaba, por medio de notas cuantitativas, la rendición de cuentas ante la institución, pero otra cosa era la evaluación como insumo para las acciones de mejoramiento, la progresión y el aprendizaje; en este caso, quien tendría que involucrarse directamente con la evaluación sería el estudiante como artífice de su propio proceso. Así me empecé a interesar por la evaluación formativa (o, como se ha llamado también, “evaluación para el aprendizaje”, “*assessment for learning*” o “regulación”).

En la UPB, desde 2007, he trabajado el tema de la evaluación en varios proyectos de investigación y en mis propios cursos, cuyos resultados he

presentado en ponencias y algunos artículos¹. Los estudios se han basado en la evaluación formativa (ef) como una opción metodológica que permite interrelacionar los procesos de aprendizaje y enseñanza con la evaluación a través de la regulación que hace el estudiante después de evaluarse a sí mismo, evaluar a los otros y ser evaluado por el profesor. En ningún momento dicha evaluación redundaba en la calificación –aunque se ha utilizado de manera simbólica para la reflexión–, y esta ha sido, hasta ahora, una apuesta para el desarrollo de la autonomía del estudiante, es decir, para que tome conciencia del proceso sin cifrarlo directamente en el resultado y la calificación.

En 2008, realicé con dos compañeras del Centro de Lenguas de la UPB, y durante dos semestres, una experiencia piloto sobre la evaluación formativa. Los resultados mostraron que, inicialmente, los estudiantes se muestran reacios a realizar algún tipo de tarea de aula y evaluativa que no tenga algún peso porcentual en su calificación, pero que al final lo asumen y valoran positivamente. Por otra parte, se muestra que, poco a poco, aceptan evaluar a un compañero y ser evaluados por otro que no sea su profesor. Se entiende también que, si bien el compañero no tiene los argumentos suficientes para emitir juicios valorativos sobre lo que se aprende, sí son procesos que inciden en el cómo se aprende y con quién se aprende.

En este proyecto, donde se empieza a analizar el tema de la autonomía y su relación con la asunción, por parte del estudiante, de su propio proceso, empiezo a identificar que es importante continuar con este tipo de acciones. Confirmo mi deseo de trabajar la evaluación entre pares, pues es una forma de poner al estudiante en “otro lugar”: en el lugar de evaluador, pues desde allí se involucra más y deja de ver al profesor como quien propone, dirige, controla y evalúa; en otras palabras, deja de transferir su responsabilidad a un ser externo.

¹ Vallejo-Gómez, M. y Álvarez, G. (junio de 2016). Contenidos digitales educativos: del producto al proceso. En: Encuentro Innovate 330. Bogotá: Universidad de los Andes. Vallejo-Gómez, Mercedes (2013). La relación proceso-producto en la evaluación de los aprendizajes. *Revista Textos Escuela de Educación y Pedagogía UPB*, 10(18), 43-53. Vallejo Gómez, M. y Martínez Marín, J. D. (2011). Tarea y competencia comunicativas: reflexiones desde un grupo focal. *Ikala, revista de lenguaje y cultura*, 16(28), mayo-agosto. Vallejo Gómez, M.; Velásquez, M. I. y Sol, M. (2009). Estrategias metodológicas para la formación en autonomía en el aprendizaje de lenguas extranjeras. *Revista Textos*, 7(13), 23-38.

Entre 2009 y 2010, realicé una investigación con el Grupo de Estudio Metodologías y Evaluación en Lenguas Extranjeras (Melex) del Centro de Lenguas de la UPB. En este caso, el propósito era analizar la incidencia de las TIC en los procesos de evaluación de los estudiantes. El trabajo se realizó en cursos de lenguas de la UPB y del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Se concluyó que los docentes plantean foros o chats, e incluso tareas interactivas, cuya enunciación conlleva ya la idea de una estrategia alternativa, con características de evaluación formativa. Sin embargo, estas actividades permanecen algo estáticas, pues no se genera ninguna interacción entre estudiantes ni entre estos y el profesor. De igual manera, se identificó que existen confusiones en la comprensión de las estrategias de la evaluación formativa, pues la autoevaluación, por ejemplo, se reduce a la autocalificación; la coevaluación se comprende desde el profesor (y no desde un par) y se reduce a comentarios sobre la gramática; y en cuanto a la retroalimentación, esta es nuevamente dada por el profesor, lo que la limita a un solo sentido de la comunicación en que no se evidencia réplica por parte de los estudiantes.

Con esta investigación, ratifico que es necesaria una “parada” en la evaluación entre pares. Esto porque la coevaluación, que bien puede entenderse como evaluación del otro (par o hetero), como lo plantea Allal (1998), se reduce solo al componente hetero, cuando, en realidad, hay que involucrar también a los estudiantes, a sí mismos y a los pares (lo que tiene también un impacto en el cambio de rol de unos y otros). En ese momento, ya aparecía una nueva inquietud respecto al modelo pedagógico integrado de la UPB (2009, y actualizado en 2015) que planteaba un centramiento mayor en los procesos de aprendizaje y en el estudiante; y un cambio del rol del profesor, más en términos de mediador que de transmisor... otra razón de peso para buscar cómo hacer que el estudiante realmente estuviera activo y fuera crítico de su propio proceso, asumiendo la gestión del mismo.

Entre 2010 y 2016, mi trabajo investigativo se dio desde el Grupo de Educación en Ambientes Virtuales (EAV-UPB), donde avancé en la comprensión de las Tecnologías de Información y Comunicación (tic) y la educación. La perspectiva buscó potenciar las nuevas formas de comunicación que generan nuevos roles entre los agentes educativos, usando nuevos recursos y metodologías, de tal manera que no se vean las TIC solo como el

instrumento que permite digitalizar los formatos impresos, sino como un medio que crea nuevas formas de mediación e interacción.

En este marco, me desempeñé como docente de la Maestría en Educación con énfasis en Ambientes de Aprendizaje Mediados por tic en el montaje y desarrollo de un curso llamado Contenidos Digitales para la Educación. En este curso, se propone un trabajo colaborativo de evaluación entre pares desde la plataforma Hipernexus, que es una propuesta de escritura colaborativa digital hipertextual. Cada estudiante aporta con su texto (lexía) a un gran hipertexto y, para encontrar relaciones con los textos de sus compañeros, cada uno evalúa a los otros y genera hipervínculos con ellos.

Las conclusiones del anterior ejercicio –también compartidas en un congreso de narrativas en la Universidad de Antioquia en 2011– muestran que todos los agentes educativos están involucrados en una relación de evaluadores y evaluados con un aporte individual para una construcción colectiva. Este ejercicio, que realicé con cuatro grupos en igual número de semestres, significó para mí uno de los mayores retos en mi carrera como docente, pues se trataba de entrar en un campo que me ha demandado transformaciones diversas: por un lado, de tipo cognitivo, frente a los nuevos saberes con la mediación tic y sus múltiples posibilidades más allá del saber instrumental (hipertexto, hipermedia, actor red, lector-autor); por otro, de tipo afectivo, pues mi historia de vida me vinculaba con todo lo analógico; y, por otro, de tipo metodológico, por las exigencias de un nuevo manejo de tiempos, espacios, recursos y lenguajes (todo esto convergente y emergente).

Este es, pues, el contexto histórico de la experiencia que presento en este texto, es decir que, ya en 2015, cuando empecé a trabajar en la Licenciatura en Inglés-Español con el curso Procesos de Evaluación, tenía un reto personal, profesional y académico con la evaluación. Me planteé, además, un nuevo reto con un curso que me obligó a hablar de evaluación, pero también a evaluar, es decir, hacerle el camino práctico a la teoría.

El apoyo de la institución para realizar la experiencia se dio desde la dependencia Digi-campus (hoy UPB Virtual) con el tema del manejo y la comprensión de la plataforma institucional Moodle. También tenía el Grupo EAV-UPB en el que se daban las discusiones sobre propuestas y avan-

ces de mis experiencias, las cuales pretendían responder a una inquietud profesional y académica y, a su vez, coincidían con una apuesta institucional que –como lo he señalado– busca una mayor autonomía de los estudiantes.

Objetivos:

- ▶ Integrar a los estudiantes en la evaluación, a la vez que se usan los entornos digitales como una forma de aula expandida que genera ambientes de aprendizaje mediados por tic.
- ▶ Responder a una apuesta institucional que busca formar estudiantes autónomos y críticos y que propone las TIC como un eje articulador del currículo.

Estudiantes beneficiados: Los estudiantes que han participado de la experiencia hacen parte del programa de la Licenciatura en Inglés-Español de la Facultad de Educación en el curso Procesos de Evaluación, del séptimo semestre. Son estudiantes que, en algunas ocasiones, ya están haciendo su primer semestre de práctica docente en una institución educativa, lo cual se presta para traer algunas inquietudes de las prácticas que imparten en relación con estas propuestas de evaluación.

Son estudiantes jóvenes que tienen entre 19 y 25 años. Son un tipo de estudiante que se concentran solo en este programa de formación de profesores; solo un 5% aproximadamente ha tenido experiencia docente. A continuación se relacionan, por semestre, la cantidad de estudiantes por curso que he tenido y que han participado de esta experiencia. Más adelante mostraré algunos testimonios.

Tabla 1

Semestre	Número de estudiantes
2018-1	26
2017-2	20
2017-1	25
2016-2	13
2016-1	18
2015-2	8
Total	110

Fuente: Elaboración propia.

Marco teórico: Cuatro grandes conceptos en los que he fundamentado el trabajo de evaluación entre pares mediada por tic pueden mencionarse en este apartado teórico-conceptual: la evaluación formativa, la mediación tic, la formación en autonomía y el modelo pedagógico integrado de la UPB.

La evaluación formativa promueve la reflexión sobre las tareas de aprendizaje con el fin de regularlas. Esta regulación es la nueva tarea que emprende el evaluado cuando recibe observaciones del evaluador. En este punto de la regulación, autores como Jorba y Casellas (1997), Perrenoud (1998) y Allal (1998, 2005) hablan de la evaluación formativa haciendo énfasis en la acción del estudiante desde procesos de interacción y autorregulación. Es decir, en los que no solo regula el profesor, sino el estudiante a sí mismo y a sus compañeros. “Hay que colocar la evaluación en manos de los estudiantes” señala Hadji (1999: 95), hay que implicar al alumnado en la evaluación (López Pastor, 2011) e incluso, como lo señala Aguaded (2011), es necesario romper con el modelo unilateral y entrar en la participación interactiva de los estudiantes.

La evaluación formativa se ha presentado tradicionalmente en contraposición a la sumativa, es decir, hace énfasis en el aprendizaje y la progresión, más que en la certificación y la promoción. Esto significa que la evaluación formativa propone evaluar sin que ello signifique una remisión automática a la calificación. Muchos autores han señalado que evaluar no significa obligatoriamente calificar, entre ellos Hadji (1999), Álvarez Méndez (2001) y Puren (2004). Si se entiende así el concepto de evaluación, esta es una tarea más que del profesor, de aquel que directamente está aprendiendo: a saber, el estudiante.

Esta evaluación formativa ha evolucionado en su denominación, especialmente en la medida que se propone que sea el estudiante quien la asuma. Así, Bordas y Cabrera (2001), citados por Allal y Mottier (2005), proponen que se pase de “formativa” a “formadora”, porque no parte del profesor, sino, de manera más directa, del estudiante “desde adentro”. López Pastor (2011), por su parte, y en el marco de la evaluación mediada por TIC, señala que la evaluación formativa pasa a ser evaluación compartida, ya que se entiende como “aquella en la que es conveniente implicar al alumnado en los procesos de evaluación. Esto supone concebir la evalua-

ción como un proceso de diálogo y una toma de decisiones mutuas, y/o colectivas” (p. 94).

Así que las TIC, concebidas como formas de mediación e interacción, más que instrumentos en sí mismos tienen implicaciones en el desarrollo de esta “evaluación compartida”, pues proponen formas alternativas de relación no solo entre los sujetos, sino también entre estos y los objetos de conocimiento que se concretan en distintos formatos, lenguas y lenguajes. López Pastor (2011) plantea algunas de las ventajas que tienen los ambientes tic para dar marco a la evaluación formativa o compartida: interacción y comunicación sincrónica y asincrónica, oportunidades para reflexionar y compartir opiniones, exposición pública de opiniones y contribuciones, y posibilidad de entablar debates de opinión.

Estas oportunidades de las TIC las convierten en una forma de “aula expandida” que facilita las interacciones entre los estudiantes más allá del aula física. Uno de los impedimentos para el avance de la evaluación formativa había sido la reducción de tiempos y espacios para los encuentros presenciales físicos y, por lo tanto, para las interacciones. Con esta forma de mediación, la evaluación formativa se potencia y concreta una forma de trabajo independiente y de formación en autonomía al enfrentar al estudiante con sus propias decisiones sobre qué estudiar, cómo y con quién.

Álvarez (2011) señala que, en esta era de la tecnología, es necesario estudiar no solo las nuevas prácticas en internet o su uso, sino las diferentes maneras de interactuar que suscita la virtualidad, pues esta propone un lugar de encuentro y una nueva forma de puesta en común, pero también una nueva forma de aprender.

La autonomía, por su parte, es otro de los conceptos que sustentan la evaluación entre pares mediada por TIC; de hecho, es el propósito final, pues evaluación y mediación TIC serían estrategias para formar a estudiantes cada vez más autónomos. El principio de autonomía se asume, aquí, como la toma de conciencia del estudiante sobre su responsabilidad frente a la progresión de los aprendizajes. Puede decirse que un estudiante tiene un nivel alto de autonomía en la medida en que es capaz de tomar sus propias decisiones, puesto que tiene información para sustentarlas y asumir los riesgos que conllevan. Y, en este sentido, se hace énfasis en la responsabilidad individual del estudiante sobre qué aprender y cómo aprender, lo

cual exige, como señalan Sierra y Frodden (2003), una negociación y una mediación social; es decir, aunque es un asunto intrínseco del sujeto, es también posible gracias a las interacciones con los demás.

Es de resaltar que la concepción de autonomía interesa a la evaluación formativa en tanto resignifica el rol del estudiante como activo, crítico y reflexivo. Usma y Orrego (2007) plantean la autonomía como capacidad para la reflexión crítica, la toma de decisiones y la acción independiente, tarea que se garantiza solo desde las relaciones entre agentes educativos en un diálogo no solo de profesor-estudiante, sino de estudiantes entre sí.

Finalmente, se tiene, como fundamento de esta experiencia sobre la evaluación entre pares mediada por TIC, el modelo pedagógico integrado de la UPB (2009 y 2015) que se considera por varios de los conceptos que plantea. Se tiene el concepto de “integrado”, que hace referencia a las relaciones entre las concepciones y la formación, la teoría y la práctica, y una relación más profunda entre los agentes educativos (no solo entre profesor y estudiante, sino también entre los estudiantes).

De la misma manera, el modelo pedagógico integrado de la Universidad es un documento que recoge los conceptos que he venido trabajando para sustentar la evaluación entre pares. Este modelo propone que se integren, entre otros aspectos, las relaciones entre los distintos agentes educativos; para este caso, se hace énfasis en la relación entre los estudiantes, de tal manera que se haga un reconocimiento de los pares como parte de la construcción colaborativa del conocimiento. Dicho modelo busca dar cuenta de un estudiante más crítico y autónomo que gestiona y regula sus aprendizajes y sus maneras de aprender; por lo tanto, se centra más en el estudiante y en el aprendizaje, lo cual se logra promoviendo el diálogo como forma de relación y fundamento de una pedagogía participativa.

Desarrollo: Como se venía señalando, la experiencia se ha desarrollado en un curso presencial denominado Procesos de Evaluación, del séptimo semestre del pregrado Licenciatura en Inglés-Español. Es un curso de tres encuentros semanales con el profesor. La propuesta es que estos encuentros se distribuyan en dos encuentros presenciales y uno virtual; este último generalmente es asincrónico y esporádicamente sincrónico, a través de foros en tiempo real. Para esta propuesta de virtualidad, hago una reflexión sobre la relación entre el valor de un crédito y el número de horas de trabajo

académico del estudiante. Así, puedo sustentar las horas de dedicación a este tipo de actividades que, al ser de trabajo independiente, fortalecen la autonomía, la posición activa del estudiante y un pensamiento más crítico.

En cuanto a la planeación, no hubo realmente una al inicio, sino que existió el convencimiento de que las actividades que se realizan en el aula tienen que ser evaluadas tanto por el estudiante como por sus compañeros y por el profesor. Esto hizo que fuera diseñando guías que se iban consolidando semestre a semestre.

En el primer grupo en que implementé estas estrategias donde se involucraba al estudiante en la evaluación con guías de trabajo y con mediación TIC, trabajé mucho la autoevaluación y coevaluación. Poco a poco, sin embargo, las he ido concentrando prioritariamente en los procesos de evaluación entre pares.

Así que paulatinamente se fue desarrollando el trabajo. Diseñaba guías de trabajo que implementaba en un semestre. Según los resultados, las iba ajustando. Era como una especie de pilotaje que se hacía cada semestre. Más adelante, cuando me di cuenta de que era un ejercicio interesante y novedoso, empecé a proponerles a los estudiantes ejercicios de reflexión sobre la evaluación entre pares. Y es lo que puedo mostrar, más adelante, como sus propios testimonios. Veamos en detalle lo que planteo en los cursos.

Inicio con una evaluación diagnóstica que, al final del semestre, se hace de nuevo, pero en un ejercicio entre pares para la discusión sobre las nuevas comprensiones que se han logrado en comparación con los conocimientos previos. ¿Qué se pretende y cómo se implementa esta evaluación diagnóstica? Hay un primer ejercicio “en frío”, es decir, como la primera actividad que se plantea realizar a los estudiantes, de manera individual e *in situ*, en la clase inaugural y sin pronunciar ningún discurso introductorio. Se pretende, así, que el estudiante pueda esbozar sus conocimientos previos para compararlos, en la clase final, con las comprensiones de salida. Preguntas estas que, por el solo hecho de plantearlas, generan un primer interrogante en el estudiante, especialmente con los puntos referidos a la relación entre evaluación y calificación y a la evaluación y las TIC. Por una parte, porque los estudiantes traen la tradición de “ser premiados” con la nota por toda actividad que realizan en y fuera del aula; y, por otra, porque piensan en las TIC solo desde una visión instrumental, es decir, desde los recursos digitales

que se pueden utilizar. Luego se dan cuenta de que ambas concepciones se transforman. Este es el formato que se usa y aplica *in situ* como ejercicio previo al inicio incluso de la presentación del curso.

Tabla 2 Evaluación diagnóstica. Curso Procesos de Evaluación-Licenciatura en Inglés-Español

Propósito: Identificar las concepciones y los conocimientos de entrada que tienen los estudiantes sobre la evaluación de los aprendizajes, además de las expectativas que se tienen frente al curso; todo ello se convierte en insumo para realizar un ejercicio de salida que permita analizar el impacto de la experiencia de formación.

Orientaciones:

- Conteste, de manera espontánea, según sus propios conocimientos y concepciones.
- Todas las preguntas se relacionan solo con la evaluación de los aprendizajes o lo que también se llama "evaluación de los estudiantes".
- Cada respuesta debe sustentarse en un párrafo (100 a 120 palabras); es decir, no basta con responder una idea general, sino que es necesario describir los argumentos que la soportan. Tómese su tiempo para pensar y responder a conciencia como en cualquier evaluación formal.
 1. Describa lo que es la evaluación y su relación con la calificación.
 2. ¿Cómo cree que se pueden lograr la validez y confiabilidad en una prueba de evaluación de los aprendizajes?
 3. ¿Cómo describiría lo que es la evaluación formativa y cómo se realiza?
 4. En el contexto de la evaluación de los aprendizajes, ¿quién evalúa?
 5. ¿Qué se evalúa en un curso de lengua (inglés o español)?
 6. ¿Considera usted que los procesos de evaluación se transforman (y cómo) con la mediación de las TIC (tecnologías de información y comunicación)?
 7. ¿Qué expectativas le genera el curso Procesos de Evaluación?

Fuente: Elaboración propia.

Viene, en la clase siguiente, la presentación del curso como una experiencia que propone conceptos teóricos sobre los procesos de evaluación, a la vez que plantea prácticas sobre la misma. Se presenta un formato con criterios de evaluación que se ponen a consideración de los estudiantes y, con base en él, de entrada, se reflexiona sobre lo que se califica y lo que se evalúa como proceso.

¿Qué se pretende con esta propuesta de criterios de evaluación? Generar una primera relación con la evaluación para el aprendizaje como estrategia que debe ser intencionada, sistematizada y metódica. Y aclarar que hay unos criterios generales que circulan por todas las actividades que se desarrollan en el curso. Además, es un intento de democracia y transparencia en

la evaluación, como lo señala Shohami (2001), que admite, a partir de una propuesta inicial del profesor, algunos ajustes adaptados a las características del grupo. En esta tabla también se incluyen propuestas para la calificación, pero no se incluyen aquí por no ser objeto de interés puntual en este texto. Este es el formato que se presenta y que, a veces, sufre modificaciones según las dinámicas del grupo y el curso.

Tabla 3 Criterios de evaluación para el curso. Curso Procesos de Evaluación-Licenciatura en Inglés-Español para los procesos de evaluación formativa

Criterios	Indicadores	Técnicas
Implicación en los procesos de interacción: trabajo colaborativo presencial y virtual	Formas de participación entre los distintos actores del curso en el aula física y digital: <ul style="list-style-type: none"> - Explicaciones detalladas. - Posiciones críticas. - Reflexiones que den cuenta de una posición propia argumentada. - Preguntas o cuestionamientos que exijan respuestas a los compañeros. - Sugerencias (sobre forma y contenido) en el caso de los textos producidos por los compañeros. - Expresiones que animen y que reten a los compañeros a nuevas búsquedas temáticas y vínculos interdisciplinarios. - Reacción a una interpelación del compañero. Nota: no basta con "participar", es necesario, sobre todo, la interpelación, es decir, generar verdaderas interacciones, discusiones que generen nuevas preguntas.	Estos criterios se retroalimentan, tanto a la manera de autoevaluación como de coevaluación y heteroevaluación, desde las distintas tareas evaluativas y de aula presencial y virtual (trabajo independiente)
Fundamentación teórica y argumentativa	Los textos producidos deberán dar cuenta de formas de razonamiento, uso de conceptos teóricos y sus referencias, sustentación con ejemplos y relación con la práctica y la experiencia.	
Adecuación textual y discursiva	Los textos producidos (en distintas tipologías textuales) deben ser adecuados a las estructuras de la lengua en términos de coherencia y cohesión, sintaxis, morfología y gramática (puntuación, acentuación y ortografía).	
Ajuste a la norma en las citas y referencias bibliográficas	Las normas de citación y referenciación se ajustan a las propuestas de APA, versión 6.	

Fuente: Elaboración propia.

En el desarrollo del curso, desde el inicio se explica que todas las tareas deben ser evaluadas; es decir, que sobre ellas deben hacerse ejercicios de reflexión e interacción para retroalimentar y regular los aprendizajes. En los tres últimos grupos de este curso de Procesos de Evaluación que he tenido a mi cargo, el énfasis ha recaído más en la evaluación entre pares que en la autoevaluación propiamente dicha. Esto es así porque de experiencias anteriores aprendí que la evaluación a otro es indefectiblemente un proceso de autoevaluación. Esta, de hecho, fue una apreciación que surgió de los estudiantes en una de las reflexiones sobre el proceso; hasta ese momento, yo misma no lo había visto de esta manera. Así que coevaluar implica, automáticamente, autoevaluar. Así lo señaló un estudiante cuando, en su reflexión escrita sobre un ejercicio de coevaluación, dijo lo siguiente: “De acuerdo con el trabajo colaborativo y la coevaluación en las actividades realizadas en clase, pienso que la interacción con otro es importante puesto que se aprende mucho más corrigiendo errores, autoevaluando nuestros propios aprendizajes” (Estudiante 3, marzo de 2016). Y otro adujo: “La coevaluación me pareció muy difícil, pues me demoré muchísimo más de lo que pude imaginar y al mismo tiempo me tocó leer más... me gustó reconocer cómo escribía yo y cómo escribía el otro” (Estudiante 1, marzo de 2016).

En cuanto a la autonomía, también los testimonios de los estudiantes reafirmaron mi interés por este tema, que era mal comprendido entre ellos; pude comprobar que hay una confusión grande con el concepto de “individualidad”. Uno de ellos decía: “Me parece que lo del trabajo colaborativo no podría compaginarse con la autonomía ya que no nos está dejando que haya una autonomía (uno) es algo propio” (Estudiante 5, octubre de 2015).

Así se explica, por supuesto, que las actividades de coevaluación se realicen preferiblemente desde el aula digital en la plataforma institucional Moodle, para lo cual se sube siempre una guía con las explicaciones paso a paso de la actividad. Esto les permite a los estudiantes una cierta independencia, aunque se deja también un foro de dudas técnicas y metodológicas al que llegan preguntas que muchas veces son respondidas por otro compañero, sin que se requiera la intervención del profesor. En mis primeras experiencias, yo siempre intervenía luego de que algún estudiante respondiera. Hoy en día, leo las respuestas que se dan entre ellos y, si no se

requiere algo suficientemente esencial que agregar, no intervengo. Es una forma de promover la autonomía y, de alguna manera, su “desprendimiento del profesor”, su disminución de la heteronomía.

Para ilustrar mejor esta experiencia significativa, expongo en este apartado tres de las actividades que planteo para el curso, con una guía donde se describen procedimientos, agentes que intervienen, recursos que se utilizan, criterios y formas de evaluación. Las tres guías que presento dan cuenta de tres recursos digitales con descripción de actividades de interacción: una wiki colaborativa sobre el marco contextual del curso, un mapa conceptual sobre los conceptos de la evaluación formativa y una exposición en video sobre la relación entre evaluación y TIC.

La wiki es un recurso que propone una escritura colaborativa digital, partiendo de la lectura de un texto que obliga al análisis y la interpretación. Lo colaborativo en este ejercicio se vislumbra desde tres vías: los textos se escriben por parejas –lo que obliga a la lectura y la discusión–; luego, aunque cada pareja escribe su propio apartado, lo vincula mediante una idea conectora al que ya haya subido un compañero; y la evaluación se da entre pares (en este caso, entre grupos).

Este es un ejercicio en el que hay dificultades en la construcción de los textos, pues se presentan problemas de cohesión y coherencia, pero como ejercicio metacognitivo es un paso para que los estudiantes entiendan estos nuevos recursos desde lo digital y su colaboración para intentar hacerlo funcionar.

La tabla 4 es una guía que propone la elaboración de un mapa conceptual que obliga a realizar un ejercicio de síntesis. Este es un proceso un poco más complejo, pues hay trabajo por parejas en la construcción de los mapas y trabajo individual en la revisión e intervención en los foros. Como puede observarse en la guía que presento, se detallan una a una las acciones que componen toda la actividad. Los estudiantes van trabajando en ella usando los foros para preguntas y discusión a medida que se avanza.

Vale la pena recordar que esta experiencia significativa mediada por tic es un apoyo a un curso presencial, lo que significa que el desarrollo de la clase se va dando en una relación entre lo presencial y lo virtual. Podría decirse que, para este caso, esto redundaría en una oportunidad, puesto que en el encuentro físico aún se resuelven muchas dificultades.

Tabla 4 Wiki colaborativa sobre marco contextual del curso
Curso Procesos de Evaluación-Licenciatura en Inglés-Español

Qué hacer	Con quién	Con qué y dónde	Cómo
Un texto para aportar a una wiki	En parejas	<ul style="list-style-type: none"> Con la lectura de tres documentos institucionales: modelo pedagógico integrado de la UPB, régimen discente de pregrado y PEP de la Escuela de Educación y Pedagogía. En el aula digital. 	<ul style="list-style-type: none"> Luego de las lecturas respectivas, construir un texto tipo "síntesis", de no más de una cuartilla. Subirlo a la wiki. <p>Nota: si entra cuando ya hay un texto anterior, debe cerciorarse de no repetir ideas, por lo menos no de manera literal.</p>
Comentar en el foro	Individual	A partir de toda la información consignada en la wiki.	Haciendo comentarios generales, cuestionamientos, recomendaciones.

Observaciones

Recuerde: una síntesis recoge los conceptos y las ideas generales de uno o varios textos. Puede dejar resaltada alguna posición crítica sobre un concepto de su interés, de tal manera que suscite la discusión para el foro. El idioma de ambas acciones será el español.

Tabla 5 Mapa conceptual: relación entre conceptos sobre la evaluación formativa
Curso Procesos de Evaluación-Licenciatura en Inglés-Español

¿Qué hacer?	Un mapa	Elaborar un mapa conceptual donde se relacionen distintas propuestas (con sus respectivos autores) sobre la evaluación formativa.
	Dos revisiones	Revisar, de manera aleatoria, dos de los mapas que suban los compañeros (puede mirar los demás si es su voluntad).
	Participaciones en el foro	<ul style="list-style-type: none"> Dejar consignados los comentarios que suscitó su evaluación a los mapas revisados. Interpelar los aportes de los compañeros.
¿Con qué recursos?	Dos textos (ambos disponibles en el aula digital del curso en Moodle): <ul style="list-style-type: none"> El texto de Allal y Mottier (2005) en inglés sobre <i>formative assessment</i>, páginas 41-52. El texto de Arias <i>et al.</i> (2009) en español sobre sistema de evaluación en lenguas extranjeras. Un foro en el aula digital del curso. Un tutorial sobre cómo hacer mapas semánticos: https://auladigital.upb.edu.co/mod/resource/view.php?id=95188&redirect=1. También hay esta ruta: http://eav.upb.edu.co/OA/mapasconceptuales/. Una herramienta para diseñar mapas: se sugiere Cmaptools, que es una buena herramienta para estos casos. Disponible en: http://cmap.ihmc.us/. 	

Modalidad	<ul style="list-style-type: none"> El mapa: por parejas. Las revisiones: por parejas y/o individuales. Las interacciones en el foro: individual.
Idioma del producto	Español (tanto el mapa como las participaciones en el foro –queda, sin embargo, abierta la posibilidad de que sean ambas o una de ellas en inglés–).
Forma de entrega	Subir, al foro en el aula digital, la dirección donde se pueda visualizar el mapa.
Fechas para tener en cuenta	<ul style="list-style-type: none"> El mapa se debe subir el viernes 12 de agosto (plazo hasta la media noche). La discusión virtual se debe dar entre el martes 16 y el viernes 19 de agosto. ¡Atención! No es necesario construir una versión 2 de los mapas, sino que la revisión de los mapas de los compañeros se concreta en el aporte a la discusión desde el foro.
Criterios de evaluación	Para el mapa: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de síntesis para expresar los conceptos. Visualización clara de las relaciones entre conceptos. Adecuación gramatical. Para el foro: <ul style="list-style-type: none"> Formas de intervención en el foro a través de formulación de preguntas, asociación con conocimientos previos, solicitud de razones y justificaciones, argumentos para propuestas alternativas.
Observaciones	La elaboración del mapa es la etapa final de un proceso. El proceso corresponde al ejercicio de lectura que se realice sobre los textos, teniendo en cuenta técnicas de lectura que lo lleven a examinar sus comprensiones, desde la literalidad hasta la interpretación.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, presento una guía para una exposición en video. Esta ha sido una de las actividades que más he valorado, dado que, en mi ejercicio docente, antes del auge de las TIC, proponía a los estudiantes hacer exposiciones en clase, pero siempre quedaba con un sinsabor: se invierte tiempo que no es suficientemente productivo, los estudiantes se desmotivan por la lentitud del proceso y algunos incluso dejan de ir a la clase cuando otro compañero va a exponer –aduciendo que, como no es el profesor, no es importante–. Con la mediación TIC, en cambio, encontré un buen recurso no solo por la parte instrumental de poder hacer el video, subirlo a un foro y rastrear la bibliografía en las fuentes digitales, sino también porque: 1) permanece público para todos los estudiantes, 2) se pueden comentar las exposiciones y quedan como fuente de consulta para todos, 3) se sistematiza automáticamente la actividad –como con el resto de actividades TIC–, es

decir, esto también hace la veces de portafolio digital, y 4) es una forma de trabajo independiente que sustenta las horas-crédito del plan de estudios.

**Tabla 6 Exposición en video: la relación entre evaluación y TIC
Curso Procesos de Evaluación–Licenciatura en Inglés-Español**

A continuación, se describen las orientaciones para el desarrollo de la exposición que se ha propuesto en un video.

Constructo: apropiación de estrategias que relacionan evaluación y TIC.

- **Técnica de evaluación:** exposición oral mediante video.
- **Modalidad:** por parejas. La elección del compañero se hace de manera voluntaria.
- **Bibliografía de insumo:** se dejan dos documentos de base y cada grupo aporta dos adicionales, uno de ellos en inglés.
- **Medio de presentación de la exposición:** video. Dejar la URL en el aula digital (plataforma Moodle).
- **Lengua:** español.
- **Duración de la exposición (y, por ende, del video):** entre diez y doce minutos (no exceder; recuerde la capacidad de síntesis como criterio de evaluación).
- **Recurso didáctico:** apoyarse en un recurso tipo presentación de PowerPoint, Prezzi, mapa u otro: dicho recurso debe hacerse visible en el video.
- Ambos integrantes del grupo deben participar activamente en la exposición y hacerse visibles en el video.

Descripción de la tarea evaluativa: seleccionar un tema puntual que relacione la evaluación formativa (o evaluación para el aprendizaje, *assessment for learning*) y las TIC como formas de mediación e interacción, con argumentos que relacionen tanto posturas teóricas como prácticas (incluyendo experiencias personales). Fechas para tener en cuenta y procedimiento sugerido:

Acción	Fecha límite	Procedimiento sugerido
Elección del tema sobre el cual se tomará la posición crítica	Viernes 4 de noviembre	Revisar los textos trabajados en la clase, las notas y todos los recursos disponibles en el aula digital. Consultar y referenciar, como aporte extra, mínimo una fuente bibliográfica nueva (en inglés o en español). Seleccionar y preparar el tema.
Diseño de recurso digital	Miércoles 9 de noviembre	Lo sube a la plataforma para recibir retroalimentación tanto del profesor como de los compañeros.
Foro de dudas (en el aula digital) disponible para retroalimentación mediada por TIC	Disponible hasta la entrega final	Se pueden discutir, vía foro digital, preguntas puntuales de tipo temático y metodológico que permitan ajustar el producto final.
Fecha límite de entrega de la exposición	Miércoles 16 de noviembre	Subir la exposición al recurso reservado para ello en el aula digital. Dejar visible solo la URL que permite acceder al video. Queda visible para todos los compañeros.
Dejar comentarios en el mismo foro de la tarea	Semana del 17 de noviembre	Según distribución en la clase por parejas, se evalúa una exposición de un compañero.
Comentarios generales en el foro de discusión académico	Abierto	Las exposiciones quedan públicas para todos, así que se pueden seguir mirando y generando la discusión tanto virtual como presencialmente.

Criterios para la coevaluación de la exposición (deja una nota a los compañeros –su valor es simbólico–)

Criterio	Descripción	Valor máximo	Valor alcanzado	Comentarios
Temática	Pertinencia, fundamentación conceptual, argumentación	12		
Posición crítica	Contraste con otras posiciones o perspectivas, fundamentación teórica y práctica, punto de vista, cuestionamiento, recomendación adicional	20		
Discurso	Cohesión, coherencia, pertinencia, confiabilidad, validez	8		
Puesta en escena	Elementos de prosodia y proxemia	5		
Elementos de forma del video	Extensión, recurso didáctico claro y con referencias bibliográficas, audio comprensible e imagen visible	5		
TOTAL		50		

Fuente: Elaboración propia.

Esta experiencia da cuenta, entonces, de una readecuación de los roles de los agentes (docente y aprendiz). El profesor hace más de mediador, pero sin controlar directamente la actividad, y el estudiante está complementemente activo en las lecturas que sustentan sus discursos y en la toma de decisiones para evaluar a sus compañeros.

Si se parte de la interacción como elemento privilegiado en los ambientes de aprendizaje mediados por TIC, la coevaluación como proceso de retroalimentación entre pares adquiere un estatus, tal vez, ignorado. El estudiante se reconoce en una tarea inédita que él mismo controla. El profesor, por su parte, aligera un poco su “fardo” y comparte esta tarea de evaluación con el estudiante.

Justificación:

El principal problema de la evaluación en la enseñanza universitaria es que no se suele interpretar en su sentido más amplio y abierto, sino como un mero sinónimo reduccionista de “calificación”, o cualquiera de los diferentes términos integrados en su campo semántico: nota, examen, prueba, test, control,

etc. [...]. Lo verdaderamente grave no es lo generalizada que está dicha confusión terminológica, sino el hecho de que las prácticas evaluativas (formativas, educativas) hayan ido minimizándose bajo la preeminencia y [el] dominio de las prácticas calificativas. [...] al final parece que lo único que cuenta, queda e interesa es la evaluación sumativa y acreditadora, la nota, la calificación (López Pastor, 2011: 51).

Con esta cita de López Pastor justifico la importancia de implementar la evaluación entre pares como una estrategia de la evaluación formativa. Pienso que puede ser relevante dar a conocer esta experiencia por las razones que han ido quedando claras a lo largo del texto, es decir, porque desde acciones puntuales en el aula (en este caso, virtual), se pueden “bajar” conceptos que parecen algo etéreos como el de “autonomía”, “reconocimiento del otro” (que es incluso parte de la interculturalidad), o “estudiante crítico y activo”, y, por ende, el de “profesor mediador”. Para responder al modelo pedagógico integrado de la UPB, estos son ejercicios que ayudan al estudiante a asumir un rol más activo en el aprendizaje; a entender que el responsable no es solo el profesor, sino él mismo; a valorar al compañero como agente de quien se aprende y con quien se aprende; y a entrar en la dinámica de proceso que significa un “ir y venir permanente” en el que las interacciones facilitan el desarrollo de las capacidades humanas y las competencias.

Pienso, además, que este tipo de experiencias formativas acortan la brecha entre el currículo declarado y el llevado a la práctica, lo cual ha sido una inquietud generalizada en la educación, y que traen a colación López y Prada (2017) en su texto sobre el caso de la UPB en la formación por capacidades humanas y competencias.

Evaluación: Por supuesto, es un reto permanente, pues tenemos estudiantes que, de manera muy general, traen auestas la tradición de un sistema educativo donde es el profesor quien enseña, regula, controla, evalúa y corrige. Además, existen miedos que rondan al estudiante frente a la confianza para proponer o tomar posición crítica, frente al reconocimiento de su compañero como par para el aprendizaje, y frente al error como fracaso y no como oportunidad. Sin contar con que el tema de las TIC, en los estudiantes, se reduce a las redes sociales, pero no se vincula como medio ni mediación para la academia.

Mediante la evaluación entre pares se da cuenta de una tarea que no es responsabilidad exclusiva del profesor. Se extiende la evaluación al conjunto de participantes que está en interacción. El estudiante se asume como un evaluador más, tanto de su propio trabajo en términos de autoevaluación, como del trabajo de sus compañeros a manera de coevaluación. El estudiante experimenta un nuevo rol, el de evaluador, pero también asume ser evaluado por su “igual”.

Estas ideas las apoyo, a continuación, en algunos testimonios de los estudiantes, quienes podrían ser, para este caso, los mejores evaluadores de la experiencia. Agrupo los testimonios por categorías, así:

Los miedos, la falta de confianza y la tradición:

- ▶ “Creo que en este punto entran en juego factores afectivos que pueden influir negativamente en el proceso de coevaluación, bien sea porque haya de por medio cariño o todo lo contrario” (Estudiante 7, marzo de 2016).
- ▶ “La mayor desventaja a la hora de coevaluar es ese sentimiento incómodo al no saber si lo estoy haciendo bien. Es obvio que se están siguiendo unos procesos y una rúbrica; sin embargo, el proceso de autoconocerse para evaluar es fundamental, pues de allí denota [sic] que se sea honesto y lo más objetivo posible a la hora de calificar al compañero” (Estudiante 10, septiembre de 2017).
- ▶ “Es necesario ser objetivo a la hora de evaluar sin importar la relación que se presente con el par, y superar temores a la hora de evaluar” (Estudiante 6, febrero de 2018).
- ▶ “A lo largo del curso, varios compañeros han manifestado su inconformidad en no asignarle una calificación a las actividades cuya naturaleza es de tinte formativa [...]. En concordancia con lo dicho, estamos cargando el peso de una tradición y de un sistema educativo que nos ha condicionado y que pareciera no tener final” (Estudiante 6, febrero de 2018).
- ▶ “Creo que aún es muy complicado desligarse del factor cuantitativo, puesto que se puede evidenciar que este paradigma todavía está muy presente en los estudiantes, puesto que estos relacionan todo el proceso evaluativo con una gratificación cuantitativa” (Estudiante 2, febrero de 2018).

La relación coevaluación-autoevaluación:

- ▶ “De acuerdo con el trabajo colaborativo y la coevaluación en las actividades realizadas en clase, pienso que la interacción con otro es importante puesto que se aprende mucho más corrigiendo errores, autoevaluando nuestros propios aprendizajes” (Estudiante 3, marzo de 2016).
- ▶ “Al ser evaluado sentí que cometí algunos de los errores que yo mismo identifiqué en mi compañero, con lo cual me permití reflexionar con respecto a la dificultad que puede ser autobservarse” (Estudiante 9, febrero de 2018).
- ▶ “El ejercicio de coevaluación [en el aula digital] me permitió vivir experiencias que indudablemente enriquecieron mi proceso de formación; una de ellas fue la de estar en el papel de evaluador, pero a la vez en el de evaluado. [...] me permitió comprender la calificación (aunque simbólica) desde una perspectiva diferente a la que estoy acostumbrado. [...]. Me permitió la autocorrección a partir del trabajo del otro” (Estudiante 7, febrero de 2018).
- ▶ “El ejercicio de coevaluación nos exigió tener una mirada crítica ante los ejercicios de nuestros compañeros y del mismo modo nos permitió reevaluar y mejorar nuestros propios ejercicios con la retroalimentación de nuestros compañeros” (Estudiante 3, febrero de 2018).
- ▶ “El trabajo colaborativo demanda un compromiso y rigurosidad más elevados [que el trabajo individual]. La responsabilidad trasciende lo personal y se inserta en la búsqueda del mejoramiento comunitario” (Estudiante 2, febrero de 2018).

Relación teoría-práctica (la evaluación en un curso de evaluación):

- ▶ “Desde mi punto de vista, este ejercicio de coevaluación nos permite ver la puesta en escena del concepto de evaluación formativa, puesto que a través del ejercicio no solo se refleja la teoría, sino también la práctica” (Estudiante 2, febrero de 2018).
- ▶ “Considero que revisar y evaluar a mi compañero me ayudó a comprender mejor los conceptos de evaluación que plantea la autora, por lo que leer otra redacción de la reseña me ayudó a entender,

desde otros puntos de vista, los conceptos, pero más a fondo y con más claridad de la que creía tener” (Estudiante 7, septiembre de 2017).

- ▶ “Este ejercicio de evaluación deja el sabor de un aprendizaje fructífero, ya que desde la práctica se hace más comprensible la teoría” (Estudiante 14, febrero de 2018).

La mediación TIC:

- ▶ “Me resultó muy ventajoso el que trabajáramos de manera *online*, es decir, que pudiéramos utilizar herramientas como las TIC para monitorear y hacer el trabajo” (Estudiante 11, septiembre de 2017).
- ▶ “Una desventaja, creo que el hecho de haber subido el texto al aula digital y estar abierta a que mis compañeros me leyeran afectó mi proceso porque de cierta manera me intimidé un poco” (Estudiante 4, septiembre de 2017).
- ▶ “Este ejercicio de coevaluación en el aula digital hizo que todos tomáramos mucha responsabilidad porque estábamos pendientes del aula virtual y el trabajo realizado en ella” (Estudiante 22, febrero de 2018).
- ▶ “En este ejercicio de coevaluación en el aula digital (reseña individual, síntesis colaborativa, coevaluación entre parejas versión 1, cocalificación simbólica versión 2), el compromiso debía ser total porque los trabajos de todos estaban interconectados, de modo que si uno faltaba a su deber, muchos resultarían afectados; en esto último tenemos un aprendizaje valioso para el mundo laboral y social, donde los procesos individuales están conectados para formar un proceso colectivo o corporativo. [...]. Y, finalmente, aprendimos que toda la vida vamos a trabajar con gente irresponsable y que no nos podemos detener por culpa de ellos” (Estudiante 13, febrero de 2018).

Análisis prospectivo. Finalmente, propongo varios puntos para la reflexión:

- ▶ Estos procesos de autoevaluación y coevaluación representan, así expresados, ejercicios que contribuyen con la formación en autonomía de los estudiantes, puesto que ayudan a desarrollar no solo un

sentido crítico y reflexivo, sino también la capacidad para la toma de decisiones y la asunción de responsabilidades: al emitir juicios o valoraciones sobre un producto propio o de otro, se asume la responsabilidad sobre los conceptos emitidos y ello solo se logra en la medida en que dicho ejercicio se vuelve un hábito y se incorpora de manera continua al proceso de aprendizaje colaborativo. Pero no en el de un solo profesor, sino que se pueda extender, por supuesto, según las particularidades de cada uno.

- ▶ Es necesario afinar mejor la planeación. Si bien la condición “inédita” de cada ambiente de aprendizaje obliga ciertos cambios en el camino, es preciso estructurar bien el curso, pues a veces el cambio de actividades va “desordenando” el aula digital. En suma, esto requiere un tiempo de inversión de parte del profesor, que, a veces, aunque suene a lugar común, no se tiene.
- ▶ Si se toma conciencia de la evaluación, entonces se está tomando conciencia del control de sí mismo y de sus propios procesos, es decir, de la autonomía. Y asumirse como sujeto autónomo es, entre otros, comprender también la dimensión de un nuevo rol en una nueva escena pedagógica que propone transformaciones en la forma de construir el conocimiento, y de generar interacciones y nuevos ambientes de aprendizaje.

Bibliografía

- Aguaded-Gómez, I. (diciembre de 2011). Tecnologías de comunicación multimedia para la docencia y la investigación en la Universidad. Ponencia presentada en el II Congreso Internacional uso y buenas prácticas con tic. España: Universidad de Málaga.
- Álvarez, G. (2011). Contenidos digitales para la educación: de los productos didácticos a los procesos de comunicación para el aprendizaje. *Monográfico Maestría en Educación upb*, (4), 64-72.
- Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Allal, L. y Mottier, L. (2005). Formative Assessment of Learning. University of Geneva. *French Literature Review*, pp. 241-264.

- Allal, L. (1998). Vers un élargissement de la pédagogie de la maîtrise processus de regulation interactive, retroactive et proactive. En: M. Huberman (ed.), *Assurer la réussite des apprentissages scolaires? Les propositions de la pédagogie de la maîtrise*. París: Delachaux et Niestle, pp. 126.
- Hadji, Ch. (1999). *L'évaluation démystifiée*. París: ESF Éditeur.
- Jorba, J. y Casellas, E. (eds.) (1997). *La regulación y la autorregulación de los aprendizajes*. Madrid: Editorial Síntesis.
- López Pastor, V. (2011). *Evaluación formativa y compartida en educación superior: propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Madrid: Narcea.
- López Vélez, B. y Prada Molina, M. (2017). Educación superior. La formación por capacidades humanas y competencias: el caso de la Universidad Pontificia Bolivariana. *Revista upb*, Vol. 56, N° 156.
- Perrenoud, P. (1998). *L'évaluation des élèves. De la fabrication de l'excellence à la régulation des apprentissages: entre deux logiques*. Bruxelles: De Boeck & Larcier.
- Shohamy, E. (2001). *The Power of Tests: A Critical Perspective on the Uses of Language Tests*. Londres: Longman.
- Sierra, A. y Frodden, C. (2003). Promoting student autonomy through self assessment and learning strategies. *How: A Colombian Journal for English Teachers*, 10, 133-166.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2009). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- ____ (2015). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: upb. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/identidad-principios-historia/proyecto-institucional-modelo-pedagogico>.
- Usma, J. y Orrego, L. M. (2007). *La autonomía del estudiante y del profesor en estudios de investigación acción: hallazgos y retos desde la Universidad de Antioquia*. Medellín: Escuela de Idiomas, Universidad de Antioquia.

6. Los problemas no existen: una apuesta por la comprensión de las situaciones-problema como forma de retar el pensamiento y la emoción de aquel que aprende

Facultad de Educación: Gloria María López Arboleda. Correo electrónico: gloriam.lopez@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La experiencia surge a partir de la identificación de una necesidad y unos mitos que acompañan los cursos de investigación, sin importar el nivel de formación del que se trate. Dicha necesidad se configura a partir de dos problemáticas: por un lado, la necesidad de *aprender* a investigar como requisito para realizar un trabajo de grado o una tesis, y, por otro, la necesidad de *enseñar* de una forma comprensible y sencilla lo que canónicamente se ha entendido como difícil e inasible en términos pedagógicos y didácticos.

Además, los mitos que se construyen alrededor de los cursos de investigación –e incluso de la investigación misma– comparten una doble condición: dificultad y aburrimiento. Estos dos mitos alrededor de la investigación se convierten en una predisposición por parte de los estudiantes que llegan a clase, quienes tienen la certeza de que va a ser muy difícil y aburrido aprender a investigar; es más, la mayoría de las veces ni siquiera creen que puedan lograrlo y que la manera de ganar el curso será la repetición de contenidos o la simulación del aprendizaje. Es decir, una fachada de aprender para cumplir con la obligatoriedad: en fin, un sinsentido que se replica grado tras grado educativo (por ejemplo, del colegio al pregrado y de este al posgrado).

Esta situación se agrava cuando se sabe que la investigación es, cada vez más, no solo un requisito de obligatorio cumplimiento para graduarse de un programa académico, sino una invitación constante que Colciencias defiende, el Ministerio de Educación apoya y las universidades aprueban. En este panorama descrito, conviene anotar que la dinámica de producción de conocimiento en la Escuela de Educación y Pedagogía se vincula coherentemente con las estructuras de conocimiento de la Universidad, y, en este sentido, con el Sistema de Investigación, Transferencia e Innovación

(SITI-CIDI-UPB), lo cual me ha permitido, entre otras cosas, vislumbrar de manera directa la articulación coherente que existe entre la investigación, la docencia, la transferencia y la innovación. Dicha articulación, presente desde el modelo pedagógico integrado de la UPB, me permitió hacerme una pregunta que se configuró a partir de lo ya expuesto, pero que además me permitió responder a las necesidades de los estudiantes (y a las mías) y comenzar a desmontar los mitos alrededor de la investigación. Dicha pregunta, que puede llamarse “pregunta orientadora de la experiencia”, interroga directamente el aprendizaje y la enseñanza tanto del estudiante como del docente.

Hablo aquí de ambos sujetos, estudiante y docente, porque entiendo que, en el proceso formativo, no solo aprende el estudiante y a veces, muchas veces, no solo enseña el docente. En este sentido, “se entiende que la labor del docente no es una experiencia solitaria, sino producto del contacto permanente con la realidad, del trabajo interdisciplinar, las experiencias en diversos contextos, la incorporación de tecnologías a sus labores cotidianas” (Universidad Pontificia Bolivariana, 2015: 20) y que “el aprendizaje es el resultado de un proceso dinámico, de construcción y reconstrucción de sentidos, en el que se acomodan y reorganizan los esquemas del conocimiento, con el fin de comprender la realidad y transformarla” (p. 21).

La pregunta orientadora que propongo da por sentado la importancia de investigar (por la misma experiencia con sentido para mí como docente que sistematiza esta experiencia) y, coherentemente, aúno mi voz con Meirieu (1998) cuando apuesto por aprender² (y enseñar investigación), pero ¿cómo? Una pregunta orientadora aparentemente tan pequeña y simple, que muestra solo una palabra, puede parecer insignificante si se la lee sin detenerse. Ahora bien, si me detengo y desbrozo el “¿cómo?” que implica aprender y enseñar a investigar, justo ahí comprendo las honduras³ de la pregunta.

Cinco elementos deseo nombrar sobre este “¿cómo?” a propósito de la experiencia que aquí describo: antecedentes, tiempo, planeación, desarrollo y propósito.

² Se hace alusión aquí al libro, *Aprender... sí, ¿mas como?* del pensador francés.

³ Con esta expresión se alude a Miguel de Unamuno y su expresión “hondón del alma” (1898/2005), para representar la profundidad que puede tener una palabra hecha pregunta.

Sus antecedentes datan de mi juventud en un convento de la ciudad de Medellín, convento que, en mis años de adolescencia, significó para mí la posibilidad de aprender formas detalladas y disciplinadas orientadas a refinar el pensamiento y las acciones devenidas de él. Fue así como, por medio del aprendizaje de la exégesis bíblica, pude comprender las posibilidades de la hermenéutica no solo en los libros, sino en la vida misma. Mi primer acercamiento a la escuela fue con las monjas y sus colegios; mis primeras prácticas educativas y pedagógicas como docente se gestaron en aulas antiguas, con estudiantes reales que demandaban aprender. Cuando me retiré voluntariamente de la vida conventual, mis intereses se centraron en la psicología. Esta disciplina continuó contribuyendo con la formación de un pensamiento estructurado que podía ver los detalles de la realidad minuciosamente; yo los comprendía y trataba de englobarlos en un todo que fuera comprensible para mí. La psicología (y después la Maestría en Psicología) me enseñó y me enseña que las emociones humanas subyacen a todas las acciones posibles que un sujeto realice, incluso aquellas que no logra llevar a buen fin.

Ahora bien, el tiempo pasó y con él mis intereses se fueron orientando cada vez más a comprender los intrínquilos entre emoción, acción, aprendizaje y enseñanza; me fascinaba pensar en las profundas posibilidades que existían cuando las emociones “juegan de nuestro lado” y me aterraba confirmar, incluso en mí misma, las consecuencias duraderas de su falta de equilibrio. El tiempo, coprotagonista de esta experiencia, me permitió detenerme a mis 22 años porque quedé ciega por un estrés profundo que mi cerebro no pudo manejar. Al detenerme pude ver, sin ver, que el entramado que las emociones realizan en la vida de un sujeto no es sencillo ni fútil; al contrario, es complejo y presenta tales intersticios que decidí, desde entonces, dedicarme a entender otro “¿cómo?”, esta vez relacionado con su funcionamiento en el escenario vital, psicológico y educativo de un sujeto.

Desde entonces y hasta ahora, que ya he terminado un Doctorado en Filosofía dedicado al estudio del amor humano, estoy convencida de que existe un vínculo estrecho entre emoción y aprendizaje, y entre emoción y enseñanza. Lo que acabo de decir no es nuevo y mucho menos innovador, y, a propósito de esta experiencia que aquí trato de describir, la innovación es fundamental. Entonces, ¿para qué nombrar estos antecedentes que prefiguraron esta experiencia? Porque,

la innovación no es tan solo un producto, sino, y sobre todo, un proceso y una actitud o posicionamiento ante el hecho educativo. Si la innovación se considera simplemente como un producto final se corre el riesgo de caer en la rutina y en la instalación de prácticas o modelos que en su día pudieron significar una ruptura, pero que no lo son al momento actual (Arias, 2014: 7).

Por lo tanto, hoy puedo decir que la planeación y el desarrollo de esta experiencia se va dando simultáneamente con mi devenir como sujeto de la educación⁴ que comprende cada vez más la didáctica como una disciplina que se ocupa del cómo enseñar y, en este sentido, comprende que el cómo enseñar tiene unas relaciones directas con la construcción de mi subjetividad como docente. Ahora bien, ¿qué propósito persigo con esta experiencia? Un propósito tripartito: 1) que el estudiante comprenda (como yo lo continuo haciendo) que a investigar se aprende, pues solo se requiere una mente abierta y unas emociones dispuestas; 2) que la investigación no es solo de laboratorios, o mejor aún, que la vida cotidiana es el gran laboratorio en el que se está y a partir del cual la investigación cobra sentido; y, por último, 3) que el estudiante logre, no solo “ganar un curso”, sino encontrar sentido al tiempo, la atención y la dedicación que la investigación requiere. De esta manera, esta experiencia no solo comparte una posibilidad del cómo enseñar a investigar, sino que, sobre todo, abre las puertas para continuar gestando maneras múltiples, complementarias, integradas e innovadoras de acceder al pensamiento de quien aprende, vía las emociones, y, a las emociones, vía el pensamiento.

El marco y sostén de la experiencia: un desarrollo en construcción

El propósito tripartito antes nombrado que tiene esta experiencia se configura en el contexto trazado para lograr que el estudiante, aunque llegue prevenido a clase de investigación, logre terminar con éxito no solo el curso, sino habiendo resignificado la experiencia de aprender a investigar. Para lograr esto, la experiencia implica un enfoque, un eje arquetípico y un prin-

⁴ Aquí, un especial reconocimiento al Grupo de Investigación Pedagogía y Didácticas de los Saberes (pds), de la Escuela de Educación y Pedagogía, que me ha permitido continuar pensando y sintiendo las posibilidades de transformación, vía la conversación, los silencios, la escritura y la palabra.

cipio articulador que, aunados de forma coherente, desemboquen en tres grandes consecuencias vinculadas al propósito tripartito:

- ▶ El estudiante aprende lo que significa investigar en el sentido de la comprensión de la lógica y coherencia que requiere el proceso investigativo y disfruta del proceso, desmotando el mito de la dificultad y el aburrimiento.
- ▶ El estudiante aprende a construir problemas de investigación y disfruta resolviéndolos, porque sabe que él mismo los construyó; en este sentido, aprende, además, que los problemas no existen (ni en la investigación ni en la vida), solo situaciones que el mismo sujeto puede problematizar y, por lo tanto, transformar.
- ▶ El estudiante logra un aprendizaje significativo, ya que el nexo continuo entre investigación y vida “real” y cotidiana que la docente propone le permiten hallar sentido a la experiencia de investigar más allá del canon establecido.

Ahora bien, el enfoque⁵, eje y principio articulador, se encuentran para construir así el entramado lógico-teórico que da vida a esta experiencia. Así, el enfoque de la pedagogía bio-psico-sociocultural (Fermoso, 1994; Núñez, 2003; López, 1999) vincula cuatro dimensiones fundamentales del sujeto, a saber: biológica, psicológica, social y cultural, y pretende ser una herramienta para los estudiantes que, inmersos en la realidad multicultural de la vida, pueden comprender la investigación como parte de esa vida. La vida como un laboratorio, quizá el más grande y mejor, para la investigación, que implica pensar que

si la formación produce cambios en la personalidad no debe extrañarnos que estos mismos cambios afecten a la dinámica de relación que el hombre establece con su medio: es decir, con otros sujetos, con su organización y con sus instituciones. Por ello puede afirmarse que la formación en este sentido es formación psicosocial [...]. Desde esta plataforma la formación se convierte en una intervención de raíz pedagógica, que funciona en el seno de las orga-

⁵ Se comprende el *enfoque* como la manera de valorar o considerar una cosa, situación o persona y, en ese sentido, se vincula aquí, además, a las directrices que orientan y rigen la lógica de un proceso.

nizaciones. La intervención que denominamos psicosocial tiene un objetivo pedagógico claramente definido: la evolución de las personas, de los grupos y de las organizaciones contemplando al mismo tiempo la situación actual, la puesta en escena de los problemas en el seno de la organización, y la relación con el medio social (Núñez, 2003: 89-90).

Es importante anotar, en este momento de la disertación, que la experiencia que aquí se describe se entiende, además, como una intervención psicosocial con un objetivo pedagógico que apunta a la transformación del sujeto estudiante que aprende a investigar, no solo en el sentido de un paradigma, un enfoque, un método o un diseño de investigación, sino, sobre todo, en una lógica fundamentalmente vital: la investigación como reto personal. Es en este momento cuando el estudiante aprende a diferenciar un proceso de investigación formal y científico de un proceso de investigación personal, que, si bien apunta a arrojar hallazgos significativos sobre la vida del mismo sujeto, es claro que la investigación presenta dos matices indisolubles entre sí, pero diferenciables, paradoja fundante de esta experiencia: “aprendo a investigar científicamente para poder yo mismo ser, si así lo deseo, el principal objeto/sujeto de mi investigación”.

Esta paradoja permite expresar el propósito oculto de esta experiencia: el conocimiento de sí como una reflexión profunda y posible mientras se aprende a investigar sobre el ser, hacer, pensar y sentir. Una invitación a la coherencia que enseña la buena investigación, esta vez en la vida. El propósito oculto se intenta lograr por la vía del eje arquetípico⁶, que es la educación socioemocional (Rendón, 2016), la cual parte del reconocimiento de que las emociones son fundamentales en los grandes procesos sociales y personales (en los que la educación es protagonista).

En este sentido, educar las emociones se convierte cada vez más en un imperativo urgente que demanda acciones específicas que se vinculen con otros asuntos de vital importancia, que, en este caso específico de aprender a investigar, se refieren al trabajo colaborativo en el aula o fuera de ella, el reconocimiento del otro como sujeto digno de respeto y compasión, y el desa-

⁶ Un eje arquetípico se entiende aquí como un modelo original que sirve como pauta y prototipo; entre sus funciones está dinamizar, unir y permitir el movimiento, específicamente para lo que aquí compete, de las premisas del enfoque antes descrito.

rrollo de las capacidades humanas⁷. Las competencias socioemocionales se comprenden entonces como “las actuaciones sociales y emocionales de los sujetos de forma ética en diferentes contextos y situaciones problemáticas. La competencia socioemocional incluye la identificación, interpretación, argumentación y resolución de problemas socioemocionales, integrando valores, conocimientos y habilidades” (Bisquerra, 2000: 243).

El eje arquetípico antes descrito da paso al último elemento que fundamenta esta experiencia: el principio articulador⁸. Dicho principio alude aquí a las situaciones-problema que se plantean en los cursos de investigación. En cada sesión, al iniciar, se plantea la situación que se quiere esclarecer (y, con ella, el aprendizaje que se quiere lograr), dejando claro el paso a paso para que dicha situación se convierta en problema. Se apuesta así, en cada sesión, por el esclarecimiento de la lógica de la situación-problema, buscando, en todo caso, responder a los desafíos del oficio de enseñar, tal y como lo recuerda Meirieu (1998):

[...] la pedagogía de las situaciones-problema nos parece responder, aunque modestamente, a los tres desafíos que constituyen el oficio de enseñar: una función erótica por el hecho de suscitar el enigma que genera el deseo de saber; tiene, de seguida, una función didáctica por el hecho de preocuparse en permitir su apropiación; tiene, en fin, una función emancipadora, por el hecho de permitir que cada persona elabore progresivamente sus procedimientos eficaces de resolución del problema. Tres buenas razones, a nuestro ver, para empeñarse en su aplicación (p. 181).

Aunado a lo explicado hasta aquí, en cada una de las sesiones del curso se han implementado lo que he llamado “evaluaciones discontinuas”, como una forma de animar la participación activa de los estudiantes, el

⁷ Teniendo presentes las múltiples propuestas que sobre el enfoque de capacidades existen (SAMEDI, 2016), la presente experiencia se orienta y enfatiza en la propuesta de *Desarrollo de capacidades del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo* (PNUD, 2009), que entiende el desarrollo de capacidades como “el proceso mediante el cual las personas, organizaciones y sociedades obtienen, fortalecen y mantienen las aptitudes necesarias para establecer y alcanzar sus propios objetivos de desarrollo a lo largo del tiempo” (PNUD, 2009: 3).

⁸ Se entiende como la pieza que permite, a su vez, el vínculo entre varias piezas para permitir el logro de los objetivos propuestos.

compromiso con la lectura y la escritura y el trabajo colaborativo, ya que muchas de estas evaluaciones son grupales. Estas evaluaciones no son necesariamente sumativas (en términos cuantitativos), pero sí formativas (en términos cualitativos). Los estudiantes disponen, además, del acceso a un sitio virtual en DropBox creado especialmente para el curso; se integran además otras tecnologías, como WhatsApp, que permite comunicaciones más rápidas y eficientes e incluso se ha incursionado en la modalidad del *quiz* por dicho medio.

Ahora bien, acompaña el desarrollo de una clase “típica” de investigación, además de lo ya dicho, un paso a paso que se apoya en un pilar metodológico y una estrategia: el Arco de Maguerez (Bordenave y Pereira, 2001; Hengemühle, 2004) y la conversación (Larrosa, 2006), respectivamente. Sobre el primero, el Arco de Maguerez, este contempla cinco pasos, en los cuales me apoyo y que utilizo de acuerdo con el aprendizaje propuesto en la sesión (Hengemühle, 2004): 1) situaciones-problema de la realidad (momento de provocación del deseo), 2) hipótesis de solución, antes de la teorización (continúa el momento de provocación del deseo), 3) teorización (momento de la iluminación, comprensión fundamentada de las situaciones y los problemas), 4) hipótesis de solución, con argumentación fundamentada teóricamente (momento de comprobar, refutar, reconstruir las hipótesis y/o testar la teoría en otras situaciones-problema), y 5) comprensión, aplicación y/o reconstrucción de la realidad (momento de resignificar la teoría en la realidad).

Acompaña al Arco (didáctica específica), la estrategia de la conversación con algunos momentos de silencios voluntarios que quieren enmarcar la importancia de una expresión, una revelación o un aparente error durante cada una de las clases. Esta estrategia permite no solo mantener la atención de los estudiantes, sino construir y mantener un clima emocional favorable en las clases, que, acompañado del buen humor ocasional, permite un aprendizaje sostenible en el tiempo, como he podido corroborar en los estudiantes que han pasado por los cursos.

Ahora bien, no quisiera terminar esta descripción sin mencionar que, conscientemente, construyo un ambiente retador, pero siempre respetuoso y jamás competitivo (en el sentido de la codicia vacía por ganar) en las sesiones de clase. Dicho ambiente, que invita a retar el pensamiento y los

sentimientos, procura tocar delicadamente, pero con firmeza, las posturas de los estudiantes (o las imposturas) para lograr un aprendizaje final que complementa de forma coherente lo escrito hasta aquí: pensar/sentir por sí mismo, más allá del temor al error (que siempre será conversado, ajustado y corregido); en una expresión, pensar críticamente sobre el mundo, la (su) vida y la (su) experiencia, que siempre tienen la posibilidad de ser transformadas.

Evaluación y análisis prospectivo: El principal logro al desarrollar esta experiencia ha sido poder constatar que el propósito tripartito que se mencionó líneas arriba se logra –y con creces–. Al finalizar los cursos de investigación, los estudiantes se van alegres porque se dieron la oportunidad de expandir el pensamiento y las emociones para permitir, así, que la invitación y los retos que propongo como docente lleguen a buen término. Si pudiera hablar de casos exitosos derivados del desarrollo de esta experiencia, mencionaría dos: en el pregrado, al estudiante Santiago Restrepo, quien, siendo repitente desconsolado de Estancia de Investigación I (semestre 2017-2), logró resignificar la investigación, retomar la confianza en sí mismo y descubrir que tiene talante de investigador y que quizá la investigación solo lo asustaba y no había encontrado otra posibilidad para el aprendizaje. Hoy, Santiago es uno de los estudiantes más adelantados del curso, tanto en comprensión como en escritura y, lo que más importa, se siente tranquilo y feliz en clase de investigación.

En cuanto a un caso exitoso de posgrado, el próximo magíster (julio de 2018) Eugenio Hena Estrada es un caso que puedo denominar atípico, en el sentido de que, desde el principio, en el Seminario de Investigación I, se veía animado, feliz de aprender y atento a los retos y las posibilidades que, como docente, le propuse en su proceso de aprendizaje. Es de destacar que en una de esas sesiones en las que seguí el Arco de Magurez y la conversación, Eugenio “tomó para sí” una propuesta metafórica que brindé: la Banda de Moebius. A partir de esa clase, Eugenio cambió su visión de lo que significa la investigación, a propósito del intrincado vínculo con la vida misma. Fue tan impactante la sesión de la situación-problema de la Banda de Moebius, que decidió realizar su tesis de maestría acudiendo a dicho símbolo para entender la relación entre lectura y agresividad en la escuela. Hoy, *ad portas* de graduarse como magíster, Eugenio se presentó

al Doctorado en Educación de la UPB y acudió a mí, como su profesora de investigación y directora de tesis de maestría, para que pensáramos juntos la propuesta doctoral, la cual, por supuesto, incluye no solo la Banda de Moebius, sino también el Nudo Borromeo, muestra de que el aprendizaje puede superar y también enseñar a su maestro.

Sobre un análisis prospectivo de la experiencia, considero pertinente continuar incursionando en el vínculo con las N-TIC; además, sugiero respetuosamente a los docentes interesados en esta experiencia que evalúen sus competencias socioemocionales, ya que, como se pudo leer en esta descripción, esta experiencia será exitosa siempre y cuando el docente sea un investigador de su propia vida, reacciones, acciones y emociones. Como se dijo, el desafío de la función didáctica se aprende, para enseñarlo, pero el desafío de la función erótica y emancipadora se vive para enseñarlo.

Bibliografía

- Arias, W. (2014). La innovación educativa. Un instrumento de desarrollo. Disponible en: http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/innovacion_educativ_a_octubre.pdf.
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Madrid: Atalaya.
- Bordenave, J. y Pereira, A. (2001). *Estrategias de enseñanza e aprendizaje*. Río de Janeiro: Editora Vozes.
- Hengemühle, A. (2004). *Gestão de Enseñanza e Práticas Pedagógicas*. Río de Janeiro: Editora Vozes.
- Meirieu, P. (1998). *Aprender... sim, mas como?* Trad. Vanise Pereira Dresch. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Núñez, V. (s. f.). Los nuevos sentidos de la tarea de enseñar. Más allá de la dicotomía enseñar vs asistir. Conferencia. Serie encuentros y seminarios. Disponible en: http://www.me.gov.ar/curriform/publica/oei_20031128/ponencia_nunez.pdf.
- Larrosa, J. (2006). Sobre la experiencia. *Revista Educación y Pedagogía*, 18, 43-51.
- ____ (2011). Experiencia (y alteridad) en educación. En: C. Skliar y J. Larrosa (comps.), *Experiencia y alteridad en educación*. Rosario: Homo Sapiens Ediciones.
- López, J. A. (1999). *Tratado de pedagogía social y cultural*. Barcelona: Gráficas Pobla.

- PNUD (2009). Desarrollo de capacidades. Disponible en: <http://www.edugestores.pe/docs/desarrollo-de-capacidades-texto-basico-del-pnud/>.
- Rendón, M. (2016). Consideraciones acerca de las competencias socioemocionales. En: Rendón, M. *et al.*, *Las competencias socioemocionales en el contexto escolar. Medellín. U de A.*
- Sistema de Acompañamiento Académico apoyado en Mediadores (SAMEDI), Maestría en Educación (énfasis PDS), Escuela de Educación y Pedagogía Universidad Pontificia Bolivariana. Documentos Maestros de la Maestría en Educación extensiones Leticia (Amazonas) y Sahagún (Córdoba).
- Unamuno, M. (2005). *En torno al casticismo*. Madrid: Letras Hispánicas.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2015). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: UPB. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/identidad-principios-historia/proyecto-institucional-modelo-pedagogico>.

7. Las tutorías en la UPB, una experiencia de acompañamiento integral

Facultad de Educación: Programa de Inducción a la Formación Universitaria: Egidia Montoya Gómez, Sergio Pérez Burgos y Marcela García Jiménez. Correos electrónicos: egidia.montoya@upb.edu.co, sergio.perez@upb.edu.co y marcela.garcia@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: En 1992, la Universidad Pontificia Bolivariana creó el programa de Inducción a la Formación Universitaria, que continúa actualmente y se ha constituido en una vía alterna de ingreso a la universidad para ampliar la posibilidad de que los aspirantes accedan a distintos programas de formación profesional.

En este contexto surgió la tutoría como un acompañamiento a través de la cual se apoyan los procesos de elección profesional, introducción al mundo universitario, acercamiento a las distintas disciplinas, y conocimiento académico del programa elegido y de los componentes formativos, actitudinales, humanos y de competencias necesarias para un inicio adecuado de los estudios universitarios. La experiencia tutorial que ha permanecido en el semestre de inducción dio lugar a que desde 2004 esta se empezara a replicar de manera progresiva en los primeros semestres de los distintos programas universitarios agrupados en las Escuelas de Arquitectura y Diseño; Ciencias de la Salud; Educación y Pedagogía; Ciencias Sociales; Ingenierías; Teología, Filosofía y Humanidades; Derecho y Ciencias Políticas; y Economía, Administración y Negocios Internacionales.

Historia: La tutoría tiene 26 años de existencia. Inició en 1992 en el programa de Inducción a la Formación Universitaria y a lo largo del tiempo se pueden distinguir tres momentos de esta estrategia pedagógica, cuyas características han sido determinadas por los requerimientos institucionales, las peticiones de los estudiantes y la actualización permanente de los programas. El primer ejercicio tutorial se inició en el Departamento de Preuniversitario (hoy denominado programa de Inducción a la Formación Universitaria) en 1992; el segundo momento tuvo lugar en 2004, cuando la tutoría se extendió a primer y segundo semestre de estudios universitarios

con una intensidad de cuatro horas en el primer semestre y dos horas en el segundo; y el tercero se ubica en 2008, cuando se suprimió la tutoría del segundo semestre y se decidió intensificar la del primero a 16 horas semestrales, como se continúa ofreciendo en la actualidad.

La implementación de esta estrategia desde 2008 en los primeros semestres de los distintos programas académicos, bajo la coordinación del programa de Inducción a la Formación Universitaria, ha estado acompañada y apoyada por la Vicerrectoría Académica, la Vicerrectoría de Pastoral, Bienestar Universitario, la Dirección de Docencia, la Escuela de Educación y Pedagogía y los grupos de docentes que se han nombrado en las distintas Facultades para acompañar este proceso semestralmente.

Objetivos: Entre los objetivos centrales de esta experiencia de acompañamiento y atención al estudiante que se halla en el proceso de transición de la educación media a la superior, están:

- ▶ Acompañar, orientar y apoyar a los alumnos que ingresan al semestre de inducción y al primer semestre universitario en la introducción al saber específico y a los fundamentos disciplinares, permitiendo perfilar y consolidar su idoneidad, autonomía y disposición para acceder con propiedad al ámbito de la educación superior.
- ▶ Acceder a los principios básicos del proyecto institucional y, en general, a la propuesta formativa que ofrece la Universidad Pontificia Bolivariana, que centra su quehacer en la formación integral con sentido ético, fundamentado en el humanismo cristiano y que busca la autorrealización de los sujetos para la solución de los problemas en contextos diversos.
- ▶ Incentivar la autonomía y responsabilidad frente al trabajo académico, el desempeño estudiantil, los valores humanos y, en general, frente a la formación integral.

Estudiantes beneficiados: La tutoría beneficia a los estudiantes del semestre de inducción y a los del primer semestre que ingresan a la Universidad Pontificia Bolivariana; estos pertenecen a estratos socioeconómicos ubicados entre el 2 y el 6 del departamento de Antioquia o de distintas zonas del país –e incluso de otros países, como Perú–. Sus edades oscilan entre los 15 y 18 años, y, a pesar de haber terminado los estudios de educa-

ción media, todavía están indecisos sobre su elección profesional o desean confirmar de manera más directa si la opción elegida es la correcta e igualmente quieren conocer y habitar el mundo universitario; por esto, tanto los jóvenes que ingresan al semestre de inducción como quienes pasan a primer semestre, después de haber presentado exámenes y/o entrevista, requieren una inducción para adaptarse y conocer el programa, las metodologías, el contexto universitario y los requerimientos propios de la educación superior.

Marco teórico: El sentido de las tutorías en la UPB está relacionado con el Proyecto Educativo Institucional y, específicamente, con el Modelo Pedagógico Integrado (2016), porque centra su atención en el proceso del estudiante que ingresa a la institución para desarrollar su proyecto de vida y lograr convertirse en un profesional idóneo.

La Universidad Pontificia Bolivariana asume el Modelo Pedagógico Integrado, el cual se entiende como una propuesta en torno al estudiante como centro del proceso educativo; a la estructuración del currículo desde las necesidades, los intereses de los estudiantes y los temas y problemas propuestos por el contexto sociocultural; a la pedagogía como construcción de significados personales y sociales; al conocimiento como contribución a la formación intelectual, social y ética; y al aprendizaje significativo (p. 5).

De esta manera, el acompañamiento tutorial se fundamenta en tres aspectos de la formación, los cuales le permiten al estudiante empezar a habitar el mundo universitario a través de una acogida y una orientación apropiados que lo lleven a confirmar su selección profesional. Los aspectos en los que se hace énfasis son los siguientes:

- ▶ **Propedéutica:** a través de esta se contribuye en la asunción que hace el estudiante de su nueva condición de universitario, de los nuevos códigos que ha de interpretar y de la potenciación de la autonomía que ello implica.
- ▶ **Acompañamiento:** seguimiento al proceso de inserción del estudiante a la Universidad, en el momento en que es más vulnerable por empezar a habitar un espacio que requiere adaptación, sin que el reto lo conduzca a la deserción. Reconocimiento del estudiante que

ingresa a las Facultades para configurar su perfil y asumir los retos académicos; él fortalece la autonomía a través de asesorías y talleres que le posibilitan optimizar el manejo de su tiempo, priorizar sus responsabilidades y comprometerse con sus procesos de formación en términos de capacidades y competencias humanas y académicas.

- ▶ **Orientación vocacional y profesional:** mediante la cual se continúa con la dinámica, inherentemente abierta, de ubicación en la profesión. Se considera que la deserción, en buena medida, tiene que ver con fenómenos de desmotivación frente a la carrera o porque previamente se tenía un imaginario que luego no coincide con la realidad; por lo tanto, la posibilidad de reorientar al joven es también la probabilidad de que inicie con solidez su formación profesional.

Desde esta perspectiva, el acompañamiento tutorial es una actividad de carácter formativo que incide en el desarrollo integral de los estudiantes universitarios en su dimensión intelectual, académica, profesional y personal, y tiene el sentido de prevenir situaciones traumáticas en la transición de la educación media a la superior; desarrollar la personalidad crítica y la toma de conciencia sobre su proyecto de vida; además de abordar aspectos de la formación integral para que se adapte a la vida universitaria y continúe sus estudios hasta alcanzar la graduación.

García Nieto (2008) afirma:

Cualquier tipo de educación, en cualquiera de sus niveles, también en el universitario, debe prestar atención por igual a dos facetas que deben ir inseparablemente unidas: la faceta instructiva o dimensión de la enseñanza, entendida como transmisión de cultura, conocimientos, disciplinas y programas; y la faceta formativa o desarrollo y transformación de actitudes, valores, hábitos, comportamientos [...]. Cada una de estas dos facetas debe apoyarse, de alguna forma, en la tutoría, aunque en un caso tenga una orientación más académica o científica y en otro adopte, más bien, una perspectiva más personal y orientada al desarrollo de la carrera del estudiante. En cualquier caso, la tutoría puede constituir el punto de encuentro de esas dos mencionadas facetas, dándoles sentido de unidad (p. 2).

Desarrollo: La tutoría inició desde 1992 en el programa de Inducción a la Formación Universitaria, donde ha sido obligatoria para los estudiantes y junto con un número de materias, se debe aprobar para pasar a primer

semestre. Luego, en 2004, la experiencia se empezó a implementar en el primer y segundo semestre de los distintos programas universitarios, con una intensidad reducida de 4 y 2 horas, respectivamente, pero debido al poco tiempo que se le había destinado y a que no era suficiente para hacer un acompañamiento completo, en 2008 se decidió ofrecerla en el primer semestre de todos los programas con una intensidad de 16 horas semestrales, a la manera como ha funcionado siempre en el programa de Inducción y así se ha continuado consolidando desde entonces.

Para su funcionamiento, el programa de Inducción a la Formación Universitaria ha tenido a su cargo la coordinación general que orienta las acciones tutoriales y es el director o decano de cada programa quien nombra a los docentes tutores que están encargados de acompañar y orientar a los estudiantes durante todo el semestre. Para ello, los tutores utilizan una metodología que se caracteriza por la mediación y la fuerza que se hace en el diálogo entre el tutor y los estudiantes, y los estudiantes entre sí. Este acompañamiento se materializa en un conjunto de encuentros semanales, con una duración de una hora, en los que participa un grupo pequeño de cinco estudiantes para facilitar la interacción y posibilitar la asesoría individual. El trabajo gira alrededor de tópicos de reflexión y análisis, más que sobre contenidos temáticos, y está abierto por naturaleza a las inquietudes emanadas de los estudiantes.

Igualmente, aquellos que requieran atención especializada son remitidos a Bienestar Universitario (puede ser a atención psicológica, a trabajo social o a las áreas de deporte y cultura); a la Facultad para atención académica o administrativa; a la capellanía para orientación pastoral; o a la dependencia que sea necesario, de acuerdo con las necesidades o contingencias del estudiante.

Entre las didácticas más utilizadas por los tutores están: asesorías grupales; asesorías personalizadas; conversaciones guiadas sobre temas básicos universitarios, disciplinares, laborales y humanos; charlas, visitas y recorridos internos en la institución para contextualizar la vida universitaria y de la carrera; exposiciones y participación en eventos; visitas a instituciones relacionadas con la profesión; lectura de textos; realización de talleres y aplicación de pruebas psicológicas para consolidar la información que permita generar alertas tempranas y hacer intervenciones oportunas.

Para la evaluación se diligencia una ficha tutorial y se asigna una nota cualitativa en el sistema de la Universidad. Por ser un ejercicio pedagógico de acompañamiento integral, la evaluación se entiende como un proceso continuo, personalizado y de diálogo en el que se consideran las siguientes capacidades y competencias: interpretación, autonomía, comprensión, desempeño, diálogo, ubicación y autorreconocimiento. Al final del semestre el proceso evaluativo se concreta a través del informe en la ficha tutorial y la nota cualitativa, por medio de los cuales se registra el juicio de valor generado en el acompañamiento, conocido y discutido con el estudiante, en torno a la adecuación del perfil para la carrera escogida y a las actitudes frente al trabajo académico propio del mundo universitario.

Justificación: Es relevante dar a conocer esta experiencia porque hace parte constitutiva del proyecto educativo institucional, en tanto se preocupa por la formación integral de los estudiantes que se acogen en el semestre de inducción y en el primer semestre. Ellos inician la vida universitaria con una atención centrada en aspectos personales, académicos, psicosociales y emocionales, de tal forma que es necesario que se puedan adaptar a la educación superior y tomar decisiones acertadas con la guía de un tutor que se caracteriza por su trayectoria, su sentido de pertenencia con la institución, su idoneidad como ser humano con capacidad para el diálogo, la escucha y la orientación, además de su formación como profesional en la carrera que eligió el estudiante.

Igualmente, esta experiencia tutorial le aporta a la comunidad universitaria en tanto es un valor agregado que se le ofrece al estudiante sin ningún costo y permite, tanto a alumnos como a docentes y directivas, coadyuvar al cumplimiento de la misión institucional que consiste en “[la] formación integral de las personas que la constituyen, mediante la evangelización de la cultura, la búsqueda constante de la verdad, en los procesos de docencia, investigación, proyección social y la reafirmación de los valores desde el humanismo cristiano, para el bien de la sociedad” (Universidad Pontificia Bolivariana, 2016: 23).

Evaluación: La propuesta tutorial ha tenido buena acogida en la comunidad universitaria y ha permitido contribuir a la formación de los estudiantes, ampliar los servicios para ayudar a su adaptación, confirmar la elección profesional y, en algunos casos, reorientarlos hacia un programa

distinto al que ingresaron inicialmente. También ha contribuido al desarrollo de capacidades humanas y competencias, en tanto se ha fortalecido en ellos la identidad institucional y la formación integral en todas las dimensiones humanas. En este acompañamiento se ha contado con el apoyo de Bienestar Universitario y otras unidades de servicio.

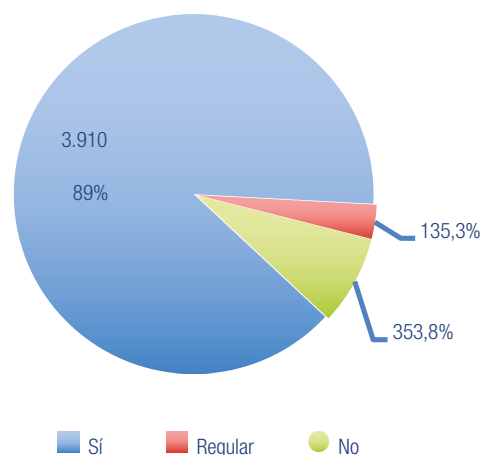
En algunos momentos se han presentado dificultades en relación con la falta de asistencia de algunos estudiantes a los encuentros, lo que se ha ido mejorando al hacer invitaciones personalizadas, convocándolos a través de distintos medios e incentivándolos para añadir experiencias a su hoja de vida (en algunas Facultades se ha asumido como un requisito para cursar una materia de segundo semestre). También se han presentado dificultades en algunos programas para iniciar la tutoría en la primera semana de clases por falta de docentes, pero, a lo largo del tiempo, los directores y decanos de las distintas Facultades han organizado la labor docente con anticipación para que sea posible contar con esta asignación anticipadamente y elegir a los docentes con el perfil requerido para ser tutores, pues no todos tienen este talante.

El balance general, a pesar de estos inconvenientes y de que cada programa tiene unas estrategias particulares, de acuerdo con intereses y necesidades puntuales, ha sido positivo porque un gran porcentaje de los estudiantes de primer semestre que han asistido valoran este espacio y piden que tenga continuidad a lo largo del plan de estudios.

En el programa de Inducción se hizo una evaluación cuantitativa desde 1995 hasta 2015, en la cual se encuestó a los estudiantes sobre el sentido y valor que le han dado a la tutoría, con un resultado ampliamente positivo que evidencia el trabajo realizado y la utilidad de esta estrategia. El número de estudiantes encuestados fue de 4.398 (de 1995 a 2015).

Análisis prospectivo: La tutoría es una estrategia valorada por los estudiantes, los docentes y las directivas de la Universidad. Para mejorarla, fijaremos unos lineamientos que permitan una unidad de criterios en todas las dependencias, porque, si bien en cada una se lleva a cabo un acompañamiento integral, también hay enfoques o directrices particulares que pueden interpretarse como sistemas independientes cuando no lo son. Por eso, aunque se respetan las particularidades, es necesario cohesionar más a través de un reglamento que considere aspectos como los horarios,

Figura 1



Fuente: Elaboración propia.

la obligatoriedad, el reconocimiento en el plan de estudios (requisito para cursar una materia o requisito de grado) y, de ser posible, darle continuidad en semestres distintos al primero porque muchos tutores siguen atendiendo a estudiantes que requieren acompañamientos de distinta índole y que cursan del segundo semestre en adelante, aunque lo hacen disponiendo de su tiempo y por un compromiso vital con los alumnos. Es posible nombrar a un coordinador de tutorías por programa, que tenga mayor dedicación a esta estrategia y menos clases, así podría atender a estudiantes de todos los semestres, según sus necesidades y requerimientos. También sería posible integrar a estudiantes de semestres avanzados para que sean tutores pares, a la manera de las monitorías, donde los que van más adelante pueden cumplir labores de acompañamiento.

Bibliografía

- Álvarez, P. (2002). *La función tutorial en la universidad. Una apuesta por la mejora de la calidad de la enseñanza*. Madrid: Eos.
- Rodríguez, S. (coord.) (2004). *Manual de tutoría universitaria. Recursos para la acción*. Barcelona: Octaedro.

Gallego, S. y Riart, J. (coords.) (2006). *La tutoría y la orientación en el siglo xxi: nuevas propuestas*. Barcelona: Octaedro.

García, N. (2008). La función tutorial de la universidad en el actual contexto de la educación superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(1), 21-48. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27413170002>.

Universidad Pontificia Bolivariana (2016). *Proyecto Educativo Institucional*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

8. Integración de saberes y niveles, la experiencia de currículos integrados colegio-universidad UPB

Facultad de Educación: Programa de Inducción a la Formación Universitaria y Colegio UPB: Natalia Andrea Ocampo Rueda, Beatriz Elena Ocampo Rivera, Luis Fernando Vahos Echeverry, Egidia Montoya Gómez, Sergio Pérez Burgos, Marcela García Jiménez y Leticia Ospina Pineda. Correos electrónicos: beatriz.ocampo@upb.edu.co, luis.vahos@upb.edu.co, natalia.ocampo@upb.edu.co, egidia.montoya@upb.edu.co, sergio.perez@upb.edu.co, marcela.garcia@upb.edu.co y leticia.ospina@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La experiencia de currículos integrados Colegio-Universidad surge bajo la iniciativa de la Vicerrectoría Académica en 2005. Para 2012, el Colegio inicia su proceso de integración de niveles con la Facultad de Ingeniería, en el curso de Cálculo; en 2015, ingresan otras áreas del conocimiento y otras Facultades de la Universidad, como se presenta en la tabla 1.

Tabla 1

Curso universidad	Área del colegio
Lengua y Cultura	Lengua Castellana
Humanismo y Cultura Ciudadana	Ciencias Sociales
Cristología	Educación Religiosa
Ética General	Ética y Valores
Matemáticas operativas	Matemáticas

Fuente: Elaboración propia.

Esta es una experiencia que busca que los estudiantes de la media académica del colegio inicien su proceso de familiarización con las lógicas del ámbito universitario; para ello, en las áreas del colegio se trabaja con la metodología propia de los cursos de las Facultades.

Una de las dificultades que se presentó para el inicio de la experiencia fue la articulación de los saberes propios del colegio con las cartas descriptivas de los cursos de la Universidad; sin embargo, en un trabajo mancomunado con los docentes del Colegio y de las Facultades, se establecieron los puntos de encuentro entre las intencionalidades de las áreas, los cursos y los niveles. En la siguiente figura se detalla el proceso adelantado entre el Colegio y las Facultades en el marco de currículos integrados.

Figura 1



Fuente: Elaboración propia.

Esta experiencia ha permitido que los estudiantes elijan de manera más certera sus carreras profesionales, evitando la deserción en los primeros semestres, además de mejorar los resultados de las pruebas Saber 11.º en el colegio. A continuación, se detallan los nombres de los docentes que han contribuido con el desarrollo de la experiencia.

Tabla 2

Curso	Docentes colegio	Docentes universidad
<i>Lengua y Cultura</i>	Diana Govea Sandra Bedoya Jaime Daniel Sierra Omar Peña Marlely López	Adriana Álvarez Sergio Pérez Egidia Montoya
<i>Humanismo y Cultura Ciudadana</i>	Henry López Felipe Rojas Wilmer Mosquera Mónica Muñoz Jhon Jairo Ospina	Samir Dasuky Jesús David Yarce
<i>Cristología</i>	Yaned Álzate Victoria Velásquez Gloria Velásquez Milena Palacio Juan Camilo Gutiérrez	Hna. Nora Alba Berrío Erika Jaillier Castrillón
Ética General	Luis Fernando Vahos	Norma Henao
<i>Matemáticas Operativas</i>	Beatriz Ocampo Andrea Cano Diego Orozco	Helmer Ramírez

Fuente: Elaboración propia.

Historia: Entre los antecedentes está inicialmente una inquietud académica sobre el tema de las transiciones educativas, que surgió desde la Vicerrectoría Académica y tuvo presente la experiencia del semestre de inducción a la Universidad, que históricamente ha hecho posible materializar el tránsito del estudiante entre la educación media y la superior, respondiendo a la necesidad de construir puentes (de tal forma que el paso del bachillerato a la universidad no fuera una experiencia traumática, sino, por el contrario, fluida y comprensiva).

Los problemas que pretendía subsanar eran, entre otros, la desconexión entre los grados del sistema educativo y la dificultad del estudiante para comprender su tránsito formativo y elegir pertinentemente el perfil profesional adecuado a sus intereses.

Lo que le dio vida al proyecto fue el hecho de que la UPB brindara formación en todos los niveles (preescolar, primaria, secundaria, media, pregrados y posgrados). Esta situación evidenció la necesidad de crear

instancias transitivas para favorecer un flujo pedagógico y formativo que hiciera posible un devenir continuo, coherente y comprensivo entre estos niveles. Se decidió llevar a cabo la experiencia, entonces, por un requerimiento histórico que le señala a la educación contemporánea la necesidad de que quienes se forman puedan gozar de mayor autonomía integral para comprender el panorama curricular de las instancias educativas. En este sentido, también hubo voluntad institucional y pedagógica para materializar el intercambio reflexivo, investigativo y experiencial entre los docentes del colegio y la universidad.

El apoyo para el desarrollo de los currículos integrados se ha visto representado institucionalmente por la libertad que han tenido los docentes tanto del Colegio como de la Universidad para crear propuestas pedagógicas, didácticas e investigativas que le brinden fortaleza y continuidad a esta experiencia.

La planeación de este proyecto institucional se nutrió inicialmente en la Escuela de Educación y Pedagogía y su Grupo de Investigación Pedagogía y Didáctica de los Saberes (pds), el Programa de Inducción, la Coordinación de Colegio-Universidad, con el apoyo del entonces rector, monseñor Luis Fernando Rodríguez Velásquez y el vicerrector académico, presbítero Jorge Iván Ramírez Aguirre, quienes brindaron la posibilidad de impulsar la investigación, propiciar apoyo pedagógico y administrativo, además de conceptualizar en torno a lo que significaban los currículos integrados para luego iniciar unas prácticas específicas que se han ido consolidando con el tiempo.

Esta iniciativa surgió desde 2005 y ha tenido como propósito el diálogo entre niveles educativos capaces de planear y ejecutar conjuntamente acciones tendientes a lograr una continuidad formativa e inductiva entre la educación media y la superior. Se ha pretendido, además, generar un flujo de formación que combata la ruptura abrupta entre niveles. La pretensión era que los currículos integrados iniciaran en el grado 11.º y se extendieran progresivamente a 10.º, 9.º y 8.º hasta consolidar unos programas académicos continuados y coherentes.

Ha sido un proceso continuo y concertado entre ambas instancias educativas. Hoy en día existe un currículo definido entre el Colegio y la Universidad lo suficientemente sólido como para continuar fortaleciendo vínculos investigativos en la dimensión pedagógica y didáctica para que

luego sea posible ofrecer el modelo a otras instituciones o crear vínculos con colegios que quieran participar en esta propuesta.

La experiencia se fue desarrollando de manera paulatina, a partir de una conceptualización inicial que dio lugar a la implementación de cursos capaces de fortalecer el devenir cognitivo y humano del estudiante de 11.º que buscaba ingresar a la Universidad y luego se extendió hacia el grado 10.º, hasta donde se ha ofrecido en la actualidad.

Objetivos: En la experiencia de currículos integrados se apuesta por una orientación educativa que le permita al estudiante reconocerse en un proceso educativo amplio, vinculado a la vida académica universitaria a la cual se accede, no por llegar a cierta edad cronológica y sí por el desarrollo de capacidades humanas y competencias básicas para la lectura, interpretación e intervención de contextos.

Objetivo general: Implementar una propuesta de integración curricular para la articulación de la formación entre la educación media y la educación superior.

Objetivos específicos:

- ▶ Construir programas de formación conjunta entre docentes de educación media y educación superior válidos para ambos niveles de formación.
- ▶ Favorecer la investigación formativa en docentes y estudiantes desde los programas curriculares en la educación media.
- ▶ Promover el tránsito de estudiantes entre la educación media y superior a través de diversos cursos universitarios.

Estudiantes beneficiados: Los estudiantes de la media académica en el Colegio de la UPB oscilan entre los 16 y 17 años, sus estratos socioeconómicos se encuentran entre el 2 y 6. En el perfil de madurez progresiva se caracterizan por la preocupación frente a la toma de decisiones y el proyecto de vida, buscan constantemente experimentar situaciones que provoquen emociones fuertes; tienen sentimientos de inseguridad, lo que implica la necesidad de apoyo, comprensión y disciplina; además de fijar metas y objetivos propios, y organizar su actividad en conformidad con sus proyectos.

Marco teórico: Las transiciones educativas son consecuentes con la noción de “aprendizaje para toda la vida” que actualmente permea sin discrimi-

naciones el conjunto de los ámbitos académicos del mundo. En efecto, no es pertinente que hoy la reflexión sobre la transición se restrinja solo a ciertos momentos cruciales de la educación; por el contrario, tendría que tratar de cubrir el amplio espectro de la formación en sus diferentes etapas formales, como también el prolongado itinerario formativo que hoy le demandan a los individuos las nuevas identidades profesionales. Estas están en estrecha relación con las metas especificadas por las organizaciones empresariales, que cada vez abogan con más fuerza por que la enseñanza conceda un lugar más amplio a las maneras de ser y hacer para enfatizar en las operaciones, actividades y producciones, y ponga en juego todos los aspectos de la personalidad.

Desde esta perspectiva, “el aprendizaje a lo largo de toda la vida” supone que los individuos se encuentran en una suerte de transición permanente respecto de su propia formación, en tanto los saberes y las competencias que ella supone y requiere se articulan y entrelazan de una forma cada vez más flexible y compleja en una estructura de oferta educativa ampliamente diversificada. Por lo tanto, no es más que una consecuencia afirmar que estos mismos individuos que se enfrentan a un continuo deber de aprender habrán de requerir asesoría, acompañamiento y orientación permanentes.

De esta manera, se evitaría la tradicional queja de los niveles superiores hacia los inferiores, es decir, endilgarle al nivel o grado anterior una serie de deficiencias que, según los representantes de los grados superiores, traen consigo los estudiantes y son impedimento para avanzar en el proceso de formación. Se pretende pensar la escolaridad como un proceso permanente y continuo en el cual se avanza no por finalización de períodos, sino más bien por la adquisición y el desarrollo de una serie de competencias propias de un plan formativo integral. Así, se podría avanzar hacia una mayoría de edad cognitiva que no necesariamente tiene que coincidir con la edad cronológica y que, por supuesto, permitiría ampliar las capacidades desde la primera infancia, por ejemplo la honradez en el ser, las gramáticas del saber, las motricidades en el hacer y la búsqueda de lo superior (de lo divino humanizado) en el trascender.

Esta situación exige, además, de cualquier institución educativa, una apertura hacia el exterior que la convoca a diseñar vínculos diversos y sólidos con otras partes involucradas directa o indirectamente en este proceso: los niveles educativos y sus concepciones pedagógicas, didácticas y

psicopedagógicas, las familias, las colectividades locales, las empresas, y los imaginarios sociales y culturales.

Las indicaciones anteriores permiten afirmar que es necesario que toda concepción de transición educativa despliegue estrategias concretas de acompañamiento u orientación formativas que, además, expliciten argumentativamente la dirección pedagógica y didáctica que las sustenta; esto será posible, como es obvio, por el tipo de infraestructura académica de cada institución, es decir, por el número, las características y la cualidad propia de aquellas dependencias que pudieran, de manera conjunta y de acuerdo con sus diferencias intrínsecas, apostar por el mismo fin.

Este contexto no puede ser otro que el de enfatizar los esfuerzos y las acciones orientadas a depurar todos aquellos procesos de orientación transicional que, de manera directa, inciden en la formación de los estudiantes y que, de forma ideal, deberían cubrir todos los ciclos o niveles educativos en los que, de hecho, se encuentren los individuos; es decir, el tránsito hacia la formación parvularia, básica, secundaria, media y de esta a la formación universitaria, y, por último, el tránsito de la universidad hacia los ámbitos profesional y laboral.

Todos los esfuerzos invertidos en la orientación de las transiciones educativas seguramente coincidirán en otorgarle al estudiante un beneficio final que no es otro que el de irlo convirtiendo, de manera paulatina, en el verdadero protagonista comprensivo de sus propios procesos de formación, que, en este caso, se enfocan en el tránsito de la educación media a la superior de una manera adecuada y propicia para que elija con acierto la profesión en la que invertirá su vida.

Desarrollo: La experiencia se ha desarrollado en las siguientes fases:

- ▶ *Fase 1:* articulación e integración de las intencionalidades de los saberes y niveles educativos.
- ▶ *Fase 2:* socialización y adecuaciones de la integración de los saberes y niveles educativos en las Facultades y el Colegio.
- ▶ *Fase 3:* implementación y desarrollo de los currículos integrados.
- ▶ *Fase 4:* evaluación e impacto de la experiencia de currículos integrados.

Los seis años de desarrollo de currículos integrados han tenido un sinnúmero de evaluaciones, revisiones y ajustes que han permitido que hoy se encuentre en una etapa de afianzamiento entre los niveles educativos.

El aprendizaje basado en problemas y el desarrollo de capacidades humanas y competencias han sido la ruta metodológica y el enfoque curricular de la propuesta; los estudiantes de la media académica del Colegio han interactuado con diversos contextos, fomentados y propiciados por las lógicas de los cursos de la Universidad, que les han permitido afianzar su proceso de elección profesional y experimentar retos y soluciones a los diversos escenarios propios del contexto que habitan. Experiencias como el Proyecto de Nueva Sociedad, currículo de Cristología-Educación Religiosa, les han ayudado a los estudiantes a experimentar y transmitir el ideal de la Universidad de formar integralmente en el humanismo cristiano, en tanto han visitado diversas fundaciones para brindar unas horas de acompañamiento y proyección social.

El uso de diversos recursos digitales, como la creación de videos y sitios web, ha permitido que la experiencia sea conocida y socializada por parte de los sujetos educativos y de las personas más cercanas a sus contextos.

Justificación: Dar a conocer esta experiencia es una manera de mostrar que en la UPB se trabaja en torno a los currículos integrados que se fundamentan en la necesidad de subsanar la brecha existente entre los diferentes niveles de la educación, especialmente entre la media y la superior, pues la formación media tiene como tarea orientar de manera comprensiva al estudiante en el horizonte universitario en el que continuará formándose, debido a la inmensa complejidad de los saberes contemporáneos.

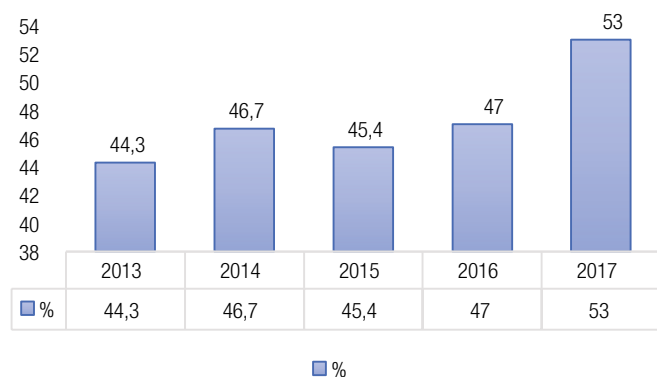
Los currículos integrados se articulan al modelo pedagógico integrado en tanto este proyecto canaliza todos sus esfuerzos reflexivos y prácticos, lo que da relevancia a la autonomía formativa del estudiante. Así, el profesor hace las veces de mediador pedagógico y didáctico y, en unión con las directivas de ambas instancias, crea las dinámicas curriculares apropiadas para alcanzar el vínculo señalado. Como lo afirma la institución en su concepción pedagógica, es necesario retroalimentar las capacidades y competencias humanas a partir de los requerimientos de la sociedad, del proyecto ético cristiano de la vida del estudiante y de las demandas laborales y profesionales para que se garantice una formación integral que es, finalmente, la directriz más importante de la Universidad.

Evaluación: Los logros de la experiencia se pueden resumir en cuatro categorías:

Elección de formación superior en los programas de la UPB

Desde el inicio de la experiencia de currículos integrados, la elección de la educación superior en la UPB por parte de los estudiantes del Colegio ha aumentado. Uno de los actores, para ello, es el reconocimiento de los créditos en los diversos programas. En la siguiente figura se presenta el porcentaje de dicha categoría.

Figura 2 Porcentaje elección de formación superior en los programas de la upb

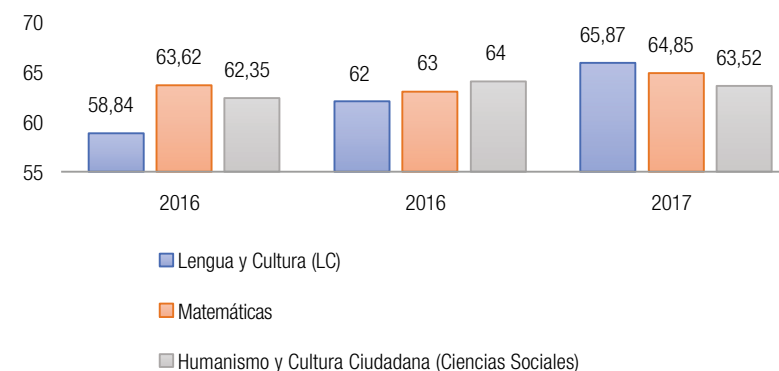


Fuente: Elaboración propia.

Pruebas Saber 11.º

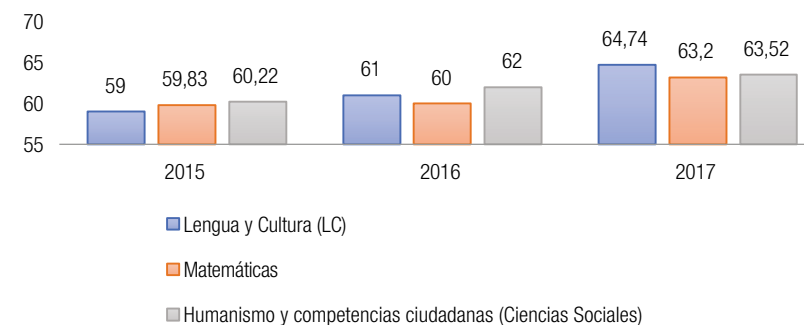
El desempeño de los estudiantes del colegio en las pruebas Saber 11.º, entre 2015 y 2017, ha presentado un proceso ascendente en aquellas áreas que se encuentran en la modalidad de currículos integrados, tal como se presenta en las siguientes figuras.

Figura 3 Pruebas Saber-jornada mañana



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4 Pruebas Saber-jornada tarde



Fuente: Elaboración propia.

Dichas estadísticas y desempeños de los estudiantes se consideran un aspecto importante en el proceso de currículos integrados, pues el diálogo entre saberes ha propiciado la adquisición de competencias contextualizadas.

Orientación vocacional

A través de la estrategia de currículos integrados, el estudiante puede reconocerse en un proceso formativo amplio que pretende potenciar en él la

capacidad de rehistorizar su devenir educativo en relación con el contexto universitario que se le ofrece. Además, se fortalece la capacidad comprensiva de quien se forma, lo que implica que el estudiante posea los medios para reconocer las características sociales y culturales en los que habrá de aplicar los aprendizajes.

Por otro lado, se consolidan los programas académicos de manera coherente y orientados a la preparación de profesionales competentes en sus disciplinas, comprometidos con la sociedad y formados integralmente, ya que se evidencia la integración de las dimensiones de la formación humana a través de los cursos del ciclo básico, la integración de las áreas del saber a través de la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad y la complejidad de los currículos y la integración de niveles educativos a través de diversas estrategias, como la de currículos integrados.

Tránsito de docentes Colegio-Universidad

La experiencia de currículos integrados ha posibilitado la movilidad de los docentes del Colegio mediante los encuentros para el trabajo internivel y su desempeño como docentes hora-cátedra en las Escuelas de Ingenierías, Teología, Filosofía y Humanidades, Ciencias Sociales, y Educación y Pedagogía.

Análisis prospectivo:

- ▶ Ampliar a más áreas del conocimiento la experiencia de currículos integrados, por ejemplo al Centro de Desarrollo Empresarial (cde); Emprendimiento y Responsabilidad Social con el área de tecnología e informática; Educación Artística con la Facultad de Diseño y Educación Física con optativas de Deportes.
- ▶ Articulación con el sistema de notas del C-TIC.
- ▶ Trasferencia del modelo de currículos integrados a otros colegios arquidiocesanos y aliados.
- ▶ Análisis de los currículos integrados UPB-Multicampus.

Bibliografía

Bauman, Z. (2000). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: Gedisa.

Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana (2016). *Modelo pedagógico integral*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

____ (2018). *Sistema de Evaluación de los Estudiantes (SIEE)*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

____ (2018). *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Laval, Ch. (2004). *La escuela no es una empresa*. Barcelona: Paidós.

Universidad Pontificia Bolivariana (2005). *Documento Institucional. Currículos Integrados*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

____ (2016). *Proyecto Educativo Institucional*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Vasco, C. E. (1980). Algunas reflexiones sobre la pedagogía y la didáctica. *Revista Ciencia, Tecnología y desarrollo*. Disponible en: ineduga.webcindario.com/pedagogiadidactica.pdf.

9. Metodología de intervención educativa y administrativa para la creación de una cultura bilingüe formativa en instituciones educativas

Centro de Lenguas: Marcela Jaramillo Restrepo, Estella Agudelo Sánchez e Ivonne Montes de Oca. Correos electrónicos: marcela.jaramillo@upb.edu.co, estela.agudelo@upb.edu.co y blanca.montes@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: En el segundo semestre de 2014, el Colegio San Rafael, ubicado en el municipio de Copacabana, pidió asistencia para proyectarse como institución que quiere ajustar su currículo y su modelo pedagógico a las nuevas políticas de segunda lengua. Después de haber identificado las necesidades de la institución y el deseo de proyección de la misma, la jefatura del Centro de Lenguas invitó a dos docentes internas y a una docente externa que tenían experiencia en administración educativa escolar y en sensibilización en procesos de enseñanza y aprendizaje en segundas lenguas a participar en la asesoría que dicha institución necesitaba.

La conformación de este equipo se basó en las fortalezas que cada una puso al servicio del proyecto y que posibilitaron reflexionar sobre cómo, para qué y por qué agrupar procesos, modelos y referentes contemporáneos sobre pedagogía, bilingüismo, políticas educativas e intervención histórico-crítica con base en un enfoque cualitativo de corte hermenéutico que se ajusta a la necesidad del entorno educativo. Este proyecto nació de una reflexión de las prácticas de pedagogía y experiencia docente recogidas a lo largo de 25 años de enseñanza de las lenguas, las culturas y los saberes de las educadoras que presentamos esta propuesta.

El equipo de trabajo se tomó alrededor de cuatro meses para crear la propuesta articuladora como una metodología conformada por tres grandes factores: 1) la pedagogía y la didáctica de la enseñanza de las segundas lenguas, 2) la cultura organizacional y 3) el Plan Nacional de Inglés; más tres grandes variables: 1) filosofía institucional, 2) desarrollo sostenible y 3) multimodalidad. Lo innovador de la metodología está en la capacidad de ser flexible, adaptable, replicable y sostenible, sin intervenciones violen-

tas del contexto, bajo los presupuestos y los tiempos de la comunidad, y que sea aceptada y declarada por las mismas instituciones que la trabajan. Posteriormente, se hizo la presentación ante la Rectoría del Colegio, que aprobó su implementación para dar inicio en 2015.

Objetivo general: Diseñar e implementar un proceso de transformación bilingüe institucional, aplicando la metodología propuesta con base en la pedagogía y didáctica de las segundas lenguas, para el aprendizaje del Plan Nacional de Inglés y las políticas gubernamentales de Estado vigentes.

Objetivos específicos:

- ▶ Llevar a cabo un diagnóstico que contextualice la realidad del entorno educativo para definir acciones operativas y pedagógicas con miras al diseño y la implementación de la propuesta.
- ▶ Realizar procesos de reconceptualización y la recontextualización de la filosofía institucional elaborada por el recurso humano de la institución con la propuesta bilingüe a la luz de las políticas nacionales de segunda lengua.
- ▶ Diseñar planes que evidencien cambios curriculares, administrativos y académicos que contribuyan a una proyección bilingüe de la educación en la comunidad y, por ende, en la región.

Beneficios y beneficiarios de la metodología: Hoy en día, el aprendizaje del inglés como segunda lengua ha incentivado a los colegios y las instituciones técnicas y de educación superior a la optimización de recursos tanto técnicos como humanos para implementar espacios de enseñanza del inglés. Las secretarías de educación han desarrollado planes para las instituciones oficiales y promovido diversas estrategias para que tanto docentes como estudiantes puedan participar en intercambios y estudios en otros países y, de esta manera, poder replicar parte de su aprendizaje en el currículo y en el aula de clase. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, queda mucho por instaurar y gestionar en la divulgación y el desarrollo de modelos o referentes pedagógicos y didácticos para la enseñanza de las segundas lenguas que puedan ser adaptados a los contextos de la región.

La metodología, como resultado de la reflexión sobre todo este escenario de carencias, necesidades y motivaciones en relación con la competencia comunicativa en inglés, es una de las alternativas viables y sostenibles que

puede potenciar, con los recursos mismos de la institución, intervenciones y transformaciones encaminadas hacia el bilingüismo. Al ser la misma institución la que modere y lidere su plan de intervención para que el inglés sea un eje transversal del currículo, el alcance y la proyección son directamente proporcionales a los recursos invertidos, los trabajos colaborativos de los docentes por áreas y el aprendizaje de la segunda lengua por parte de todos los agentes educativos.

Esta propuesta didáctica de transformación institucional bilingüe aporta a la creación de una visión de transversalidad entre los diferentes saberes, de manera que se consoliden cambios curriculares que permitan la inclusión de la segunda lengua en las prácticas del aula. Ello se hace desde una mirada holística del aprendizaje en la que se conjugan diversos saberes para la formación integral del estudiante e incluyen tanto a los docentes como a los padres de familia.

Marco teórico: La propuesta está enmarcada en el Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación, las políticas nacionales para la enseñanza de la segunda lengua, los planes formulados por las entidades gubernamentales y municipales, los referentes pedagógicos y didácticos contemporáneos sobre la adquisición de una segunda lengua, los modelos de comunicación organizacional y la orientación metodológica del Centro de Lenguas, declarada en su Proyecto Educativo Institucional (2007).

Se organiza la metodología mediante fases, así: diagnóstico, reconceptualización y recontextualización, y diseño e implementación de la propuesta de transformación institucional hacia el bilingüismo. Es en este sistema de fases que se procede a identificar un enfoque pedagógico correspondiente a las competencias comunicativas en una segunda lengua y los referentes de enseñanza y aprendizaje para la misma.

La enseñanza de lenguas, en esta metodología, debe potenciar en los aprendices no solo la redefinición de sus necesidades lingüísticas, sino también de sus necesidades como ciudadanos del mundo que pueden y deben contribuir al desarrollo de sus propias comunidades. Lo anterior se apuntala en los mismos propósitos que enuncia la Escuela de Educación y Pedagogía a la cual pertenece el Centro: la inserción, la formación y la transformación. Para ello, los procesos de aprendizaje y enseñanza que faci-

litan una experiencia significativa están permeados por el modelo pedagógico integrado de la UPB. Respondiendo a este modelo, tanto estudiantes como docentes adoptan roles activos y sus relaciones se inspiran y fundamentan en el diálogo y el reconocimiento de la dignidad del ser humano (Universidad Pontificia Bolivariana, 2009).

En este sentido,

[s]e concibe entonces la enseñanza de lenguas como una actividad que se enfoca en trascender las prácticas que se enfocan en la mera enseñanza de lenguas desde una concepción simplista que responde solo a asuntos técnicos del lenguaje, entendiéndose lenguaje como la facultad lingüística, o [el] sistema cognitivo operacional propio de la especie humana capaz de producir sistemas verbales y no verbales, de los cuales el más importante es la lengua (Tobón, 2008).

Para ello, los docentes evalúan constantemente su praxis y examinan la relación de lengua y lenguaje en torno a disciplinas afines como la lingüística general, la sociolingüística, la pragmática, la psicolingüística, la pedagogía general y algunas de sus vertientes como la didáctica general y la didáctica de las segundas lenguas.

La orientación metodológica del Centro de Lenguas, enmarcado en el modelo pedagógico integral de la Universidad, unido a la caracterización del escenario a intervenir del Colegio y el marco referencial de políticas bilingües del país, se convierten en los pilares que hemos denominado “Metodología de intervención educativa y administrativa para la creación de una cultura bilingüe formativa”.

Este enfoque desde la investigación guarda el componente cualitativo, pues tendrá como agentes participantes a toda la comunidad educativa, incluyendo a los padres de familia; respetará la misión y la visión confesional del Colegio; identificará cada ámbito escolar como fenómeno, pero de manera sistémica; y valorará resultados desde la interpretación extraída en los trabajos de campo y los grupos focales.

Trabajo de campo etnográfico, aplicación de técnicas de recolección de datos específicos, creación de grupos focales y descripción de la información hacen parte del corte cualitativo-hermenéutico de la propuesta, que abre espacios para el debate al contextualizar métodos, teorías y praxis en

el escenario de transformación de una entidad educativa monolingüe a una institución bilingüe y todo lo que ello implica.

Con los resultados esperados en cada fase, el proyecto se torna hermenéutico y responde a una mirada en prospectiva que determinará los alcances, los productos y el impacto que dicha intervención educativa propone. De esta manera, el corte cualitativo de la propuesta le exige a la metodología contar con el método inductivo de conocimiento. El trabajo de campo con el recurso humano, la develación de contenidos latentes y ocultos, y la reconceptualización de lo pedagógico y administrativo hacen parte de este proceso.

La metodología se convierte en estrategia para el Colegio, ya que permite optimizar la infraestructura, los recursos, la dinámica escolar y la filosofía institucional en aras de encontrar los cambios justos y asertivos para su proyección bilingüe. Esta metodología se estructura pensando en la meta por alcanzar: elementos o planes fundamentados en las tres fases que posibilitan el trabajo autónomo y valorativo de la renovación, innovación o transformación que el mismo recurso humano del Colegio proponga.

Desarrollo

Para el desarrollo de la propuesta se proponen tres fases mediante las cuales se dará cumplimiento a los objetivos de la misma. Las acciones generales de cada fase son:

Fase 1: Diagnóstico

El diagnóstico permite identificar el contexto, los agentes educativos involucrados, las necesidades y las oportunidades para desarrollar la metodología. Se trabaja con cada uno de los agentes sobre la percepción, la motivación y los deseos en relación con la enseñanza del inglés como segunda lengua.

Actividades:

- ▶ Definición de los grupos focales.
- ▶ Reunión con la coordinación del proyecto para definir los puntos de partida y el estudio de la estructura curricular de los cursos.
- ▶ Reunión de inducción con los grupos focales (docentes, administrativos, estudiantes y padres de familia) para explicarles la estrategia.

- ▶ Definir las acciones operativas y pedagógicas.
- ▶ Prueba de competencia en inglés para los dos grupos: personal administrativo y personal docente.
- ▶ Talleres con ambos grupos (desarrollo de matriz FODA): uno con cada grupo.
- ▶ Acompañamiento en la convocatoria de los grupos, los horarios y las formas de trabajo.
- ▶ Cuestionario de selección múltiple y respuesta abierta para los padres de familia y los estudiantes escogidos al azar, donde se indagará sobre sus inquietudes, deseos, necesidades y apreciaciones sobre el aprendizaje en una segunda lengua.
- ▶ Desarrollo de talleres y encuentros con ambos grupos (docente y administrativos).
- ▶ Análisis de la información e informe de las acciones de la fase.

Contenidos estructurales de la fase:

1. cultura bilingüe:

- ▶ Introducción al Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación.
- ▶ Concepto de competencias y competencia comunicativa en segunda lengua.
- ▶ Desarrollo cognitivo e inteligencias múltiples.
- ▶ Tipos y estrategias de aprendizaje en segundas lenguas.

2. Sobre cultura organizacional:

- ▶ Concepto de organización y cultura organizacional.
- ▶ Comunicación organizacional.
- ▶ Desarrollo sostenible y sustentable organizacional.
- ▶ Construcción de matriz FODA.

Fase 2: Reconceptualización y recontextualización

Actividades:

- ▶ Creación de insumos para la matriz POAV y/o autoevaluación institucional: la matriz FODA del diagnóstico se vuelve insumo para el programa operativo de actividades de implementación y verificación sobre el plan de mejoramiento del Colegio.

- ▶ Análisis de los planes de área y conceptos de competencia comunicativa y bilingüismo declarados por el Colegio.
- ▶ Diseño de campo conceptual y plan estratégico de los docentes con los cursos que imparten (según las áreas escogidas por el Colegio para implementar el elemento escogido: dos áreas).
- ▶ Planeación de aprendizaje del inglés para los grupos focales.
- ▶ Seguimiento de la formación una vez se concreten los cronogramas de formación con los diferentes espacios donde se desarrollará el proceso. Ello incluye: acompañamiento a docentes de manera presencial y virtual, apoyo a dudas técnicas de manera telefónica y virtual en el tiempo de la formación, y visitas por parte del equipo operador al Colegio en tiempos requeridos.

Contenidos estructurales de la fase:

- ▶ Teorías del aprendizaje de la lengua materna y de una segunda lengua.
- ▶ Multimodalidad, modos semióticos y literacidad en la enseñanza de las segundas lenguas.
- ▶ Divergencia y convergencia de saberes.
- ▶ Transversalidad de los saberes y transversalización de las áreas.
- ▶ Constructivismo y microproyectos en el aula de clase.

Fase 3: Diseño e implementación de los contenidos declarados por el colegio

Actividades:

- ▶ Análisis, descripción e interpretación de los hallazgos de la fase I y II y elaboración de mapas conceptuales de las áreas.
- ▶ Intervención curricular: escogencia del cómo y del qué como resultado del trabajo colaborativo de la transversalización de las áreas.
- ▶ Datos recogidos durante la implementación del elemento escogido desde la observación participante.
- ▶ Recolección y análisis de datos bajo instrumentos específicos de didáctica: relatorías entregadas por los docentes.
- ▶ Trabajo cooperativo y colaborativo de docentes y administrativos para aportar a la autoevaluación institucional. Con este insumo se crea el documento final para entregar a la institución.

- ▶ Evaluación de la intervención.
- ▶ Cierre del proyecto en el Colegio.
- ▶ Entrega de constancias de participación.
- ▶ Entrega de informe final con las respectivas evidencias de la formación.
- ▶ Devolución al Colegio del resultado del proceso formativo.

Contenidos estructurales de la fase:

- ▶ Hallazgos a partir del trabajo con los grupos focales.
- ▶ Resultado de los talleres sobre transversalización de las áreas y transversalidad de los saberes.
- ▶ Diseño de una ruta de trabajo para delimitación y claridad en la construcción de la malla transversal: variedad de plantillas de mallas curriculares.
- ▶ Desarrollo de una malla curricular: producto declarado por el Colegio.

Justificación: Debido a los procesos de globalización, las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y la geopolítica, Colombia se ha visto avocada a gestar políticas que impulsen el desarrollo de condiciones hacia el bilingüismo, entendiéndose este como

[...] los diferentes grados de dominio con los que un individuo logra comunicarse en más de una lengua y una cultura. Estos diversos grados dependen del contexto en el cual se desenvuelve cada persona. Así pues, según el uso que se haga de otras lenguas distintas a la materna, estas adquieren el carácter de segunda lengua o de la lengua extranjera (Ministerio de Educación Nacional, 2006: 5).

Más allá de la enseñanza de la lengua *per se*, como sistema de comunicación y componente curricular o electivo según la institución, consideramos que es importante definir una estructura sistémica que debe articularse no solo a disciplinas convergentes de las ciencias de la educación, sino extenderse a las fronteras de los ciclos propedéuticos con el desempeño laboral y el desarrollo de las competencias para crear un gran campo de referentes, metodologías y disciplinas que permitan la transversalización de la segunda lengua.

Este ejercicio de reflexión da origen al proyecto denominado “Diseño e implementación de un proceso de transformación bilingüe institucional con base en el Plan Nacional de Inglés, las políticas gubernamentales de la región y los referentes pedagógicos de la enseñanza y el aprendizaje del inglés como segunda lengua”, que se consolida al comprenderse como una metodología *in situ*, sistémica, sostenible y replicable que permite ordenar y direccionar información, procesos, referentes y recursos, lo que propicia el bilingüismo en el contexto y desde la filosofía de la organización.

La metodología evidencia el enfoque del humanismo cristiano al respetar los valores y la filosofía institucional; la interdisciplinariedad, desde el ejercicio de la transversalidad, producto de la combinación de tres factores: pedagogía y didáctica de la enseñanza de segundas lenguas, cultura organizacional y políticas de Estado; y, finalmente, según la propuesta declarada por el Centro de Lenguas, la interculturalidad como elemento y producto del aprendizaje de las lenguas, las culturas y los saberes. Todo lo anterior propicia la generación y gestión de nuevo conocimiento, innovación y transferencia, enmarcados en los focos estratégicos de la Universidad, particularmente el de humanización y cultura.

Evaluación: Mientras los colegios bilingües se basan en estructuras curriculares ajenas al contexto colombiano, carecen de currículos integrados y la naturaleza de su bilingüismo yace en una planta de docentes nativos de la segunda lengua que instruyen en la misma las diversas áreas, los colegios que quieren constituirse como bilingües deben comprender la dinámica que ello implica teniendo en cuenta la realidad en la que viven: contexto con mediaciones informáticas y comunicativas en inglés, pero ciudadanos sin competencia en el idioma; inglés aislado del currículo; y baja competencia en la segunda lengua de docentes administrativos y padres de familia. Es en este escenario donde nuestra metodología sostenible –en tanto responde a los recursos e intereses de las instituciones– desarrolla un programa sistémico para todos los agentes educativos de las instituciones, lo que hace posible un trabajo colaborativo entre los docentes para crear los currículos integrados y, con ello, identificar los objetos de estudio que pueden ser transversalizados por áreas y grupos para luego ser proyectados en el área de inglés.

El valor de la metodología tiene que ver con los hallazgos y deseos de transformación que son declarados por la institución y que dan pie a la

renovación de la malla curricular en el caso del Colegio San Rafael de Copacabana. La flexibilidad sistémica y la facilidad de intervenir según las necesidades del entorno educativo son aspectos que legitiman los procesos de la metodología.

Uno de los trabajos mejor evaluados fue el ejercicio de la transversalización, ya que este se llevó a cabo de manera colaborativa entre todos los docentes por área y grupos. Una de las fortalezas de la metodología es la confluencia entre lo administrativo y lo académico, con el fin de llegar a un conocimiento más profundo de la institución y su filosofía. Este fue el camino que permitió llegar a la transformación de la malla curricular, en la que ya se observa el nuevo componente de la transversalización y la pregunta problematizadora (a diferencia del trabajo por contenidos que se desarrollaba en la institución), como se observa en la figura 1 correspondiente al formato de planeación.

Figura 1

COLEGIO SAN RAFAEL COPACABANA
MALLA CURRICULAR DEL ÁREA: LENGUA CASTELLANA

GRADO:	PRIMERO	PERIODO:	
PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	COMPETENCIA		
NÚCLEOS TEMÁTICOS/SUBTEMAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO		
	SABER	SABER HACER	SABER SER

Callout 1: "Su objetivo es fomentar la investigación constante y generar nuevos conocimientos en la clase. Podría decirse que ellas son "motores" que impulsan la búsqueda y creación de un nuevo saber en el aula"

Callout 2: "Capacidad de movilizar diversos tipos de recursos adquiridos (conocimientos, habilidades, actitudes, saberes, esquemas...) para hacer frente a situaciones cada vez más complejas en un contexto determinado" Lo que se espera que aprenda el estudiante: Representar una forma de identificar aprendizajes: sustantivos funcionales, útiles y eficaces.

Callout 3: "Herramienta de evaluación y apoyo a la decisión, permite medir una situación en un instante concreto o su tenencia a lo largo del tiempo. Debe ser cuantificable y objetivo, de manera que permita realizar un seguimiento... LOS APRENDIZAJES ESPERADOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE... lo que se espera que aprenda desde lo cognitivo SABER, actitudinal (normas y valores) SER y procedimental (habilidades, técnicas, estrategias, métodos, destrezas). HACER."

Fuente: Elaboración propia.

Análisis prospectivo: El pilotaje de esta experiencia no pudo ser realizado debido a que la Secretaría de Educación de Bello, a la que pertenece el Colegio, no dio su aval para el cambio curricular ni para la contratación de nuevos docentes de inglés, debido al aumento presupuestal que esto implicaba (a pesar de que los padres de familia estaban de acuerdo).

En términos de procesos, las tres fases fueron evaluadas, a satisfacción de la institución, en sus productos; no obstante, se pone en evidencia la dificultad de trabajar con docentes que han desarrollado sus propias didácticas y que, sin conocimiento de una segunda lengua, muestran resistencia a este tipo de transformaciones.

10. MUPUB (Museo de la Publicidad)

Facultad de Publicidad: Zulima Azeneth López Torres. Correo electrónico: zulima.lopez@upb.edu.co.

–Profe: ustedes las mujeres tienen mucho que agradecerle a Rojas Pinilla.

–¿Por qué, Rafa?

–Profe, ¡porque él les otorgó el derecho al voto!

¡Les reconoció su lugar de ciudadanas!

del curso Historia y Consumo, 2017-20

Descripción

Contexto de emergencia: La experiencia se desarrolla en la Facultad de Publicidad de la UPB, la cual declara en su misión “[...] la formación integral de publicistas profesionales estrategas capaces de interactuar con los diferentes saberes y disciplinas, persuasivos, con conocimiento del entorno y respaldados por el espíritu y los valores bolivarianos” (Universidad Pontificia Bolivariana, 2019).

En orden a dicha formación integral, el diseño del pènsum del programa se fundamenta en el desarrollo de capacidades y competencias en tres áreas de conocimiento, a saber: comunicacional, organizacional y consumo, además del eje transversal de investigación. El curso Historia y Consumo pertenece, como puede intuirse, al área de consumo, y es en este curso donde se inscribe la experiencia didáctica significativa a exponer.

Es de anotar que, como se verá más adelante, la experiencia trascendió la actividad académica, se ha ido convirtiendo en un proyecto de robustez y creciente importancia para toda la comunidad académica y ha involucrado activamente a otras instancias de la Universidad, como el Departamento de Mercadeo y de Comunicaciones, que ha visto en esta propuesta didáctica también una forma de visibilización de la UPB en la ciudad.

Historia: El MUPUB comenzó siendo un proceso evaluativo del curso Historia y Consumo, del cuarto semestre del plan de estudios de la Facultad de Publicidad de la UPB, que tomé a mi cargo desde el semestre 2017-20. Debido a mi formación previa en educación experiencial, soy una conven-

cida de que la preocupación del maestro, en términos evaluativos, debe estar direccionada por cómo generar un conocimiento no solo perdurable en el tiempo, sino que tenga un real impacto en la vida de los actantes (los estudiantes, en este caso) y ello se logra mediante las metodologías propuestas por el aprendizaje significativo, declarado además por la UPB como el principio rector en su modelo pedagógico integrado (el cual llama al aprendizaje pasado por la experiencia). Con esta claridad, que además ha sido mi filosofía de vida como docente, la pregunta fundamental fue: ¿cómo generar un plan evaluativo en el que los estudiantes disfruten la historia y además se conecte con su afán de conocimiento alrededor de la publicidad? Ahí la actividad onírica llegó a mi rescate: soñé con el Museo de la Publicidad. Lo que no dimensioné en su primer momento fue su alcance y proyección.

Una vez planteado como idea, hice un rastreo de museos de la publicidad en los contextos local, nacional e internacional y me encontré con que, a pesar de ser incluida en la categoría de Industrias Culturales y Creativas, son poco los espacios de exposición con los que cuenta la publicidad como campo de conocimiento y como visibilización de la historia de las marcas en el mundo. Pero aún más, las pocas propuestas museísticas al respecto solo tienen un fin: exhibir la publicidad gráfica (el cartelismo francés lleva la puntera al respecto), pero poco o nada cuentan de historia, es decir, del marco en el que esa publicidad se creó.

Ello me condujo a una nueva idea: crear un museo de la publicidad, pero contextualizado; es decir, un museo de la publicidad que permitiera vislumbrar la historia política, económica, social y religiosa del país, pues soy una convencida de que, si se hacen lecturas sociosemióticas de la publicidad, estas nos permitirán develar esos caracteres institucionales que trazan todas las formas comunicativas en una sociedad.

Se lo planteé al coordinador del área de consumo y al director de la Facultad de ese momento y ambos estuvieron de acuerdo con ese plan evaluativo. Una vez avalado por ellos, se lo planteé a los estudiantes y se mostraron muy entusiasmados con la aún muy incipiente idea; con ese primer paso, el Museo de la Publicidad comenzó a configurarse.

Se hizo un primer diseño metodológico que sirviera tanto para el propósito evaluativo –que se expondrá ampliamente en el apartado “Desarro-

llo”–, como de base para su estructuración y organización. Sin embargo, en la medida que el proceso de investigación fue avanzando, ocurrieron eventos que llevaron a que la idea del museo tuviera una configuración mayor a lo que inicialmente se había proyectado; en el camino encontramos cinco aliados y apoyos fundamentales, tanto al interior de la UPB como por fuera de ella:

1. La misma Facultad de Publicidad, que vio en esta propuesta una oportunidad de proyectarnos socialmente hacia la ciudad y, con ello, aportar nuestro grano de arena a la construcción de saber compartido.
2. Los Departamentos de Mercadeo y Comunicaciones de la UPB, quienes decidieron sumarse a la ejecución de esta propuesta y ser nuestro primer y gran respaldo financiero, logístico, comunicativo y administrativo.
3. Aventura Centro Comercial, que nos abrió la puerta para que la I Muestra del MUPUB se realizara allí entre el 14 y el 21 de noviembre de 2017.
4. La *Revista Publicidad y Mercadeo (P&M)*, que, a través de su director, apoyó tanto la ceremonia de inauguración (material impreso de la revista y el Anuario de la Publicidad) como la legitimación que se hizo del MUPUB en su revista, al reconocernos como la primera propuesta en Colombia de un Museo de la Publicidad.
5. Las empresas que creyeron en el proyecto y decidieron apoyarnos con lo que tenían tanto de información histórica como de piezas publicitarias a ser expuestas.

Con todo ese panorama y sin haber dimensionado lo que se avecinaba, entramos (estudiantes y yo) en un frenético trabajo; así, por idea de ellos, se decidió que el grupo se dividiría como una agencia de publicidad: equipo de producción, equipo de creativos y equipo de ejecutivos (propuesta que se mantiene y se articula a toda la estrategia evaluativa). Ello no solo le dio un cierto orden al trabajo, sino que contribuyó al fortalecimiento de otras competencias en coherencia con su quehacer futuro: trabajo en equipo, comunicación, responsabilidad, etc. (se ahondará en esta estrategia más adelante).

Ahora bien, como los Departamentos de Mercadeo y Comunicaciones de la UPB entraron a apoyar todo el proceso, pasaron a ser los “clientes reales” de los estudiantes, pues estas dos instancias hicieron todo el trabajo

de exigencia de calidad, en tanto poner en escena el museo era poner a la UPB de cara a la ciudad y, por ello, se debían manejar todos los estándares de la imagen corporativa con el más mínimo detalle. Un aprendizaje más que se sumó al museo: cómo es tratar con un cliente real. Cabe aclarar que los clientes reales constituyen una estrategia ampliamente utilizada en la Facultad, solo que en este caso tuvieron un tinte diferente: no se trató solo de si seleccionaban o no una propuesta publicitaria, sino que se trató de lo que debían hacer para dejar su impronta en el museo.

Se llegó el día de la apertura y todos vivimos una gran agitación, pues nuestra inexperiencia en el montaje de un museo nos llevó a olvidar cosas, cometer muchos errores (solucionables, por suerte), tener reprocesos, etc., pero finalmente la apertura estaba ante nuestros ojos y al aprendizaje de todo el semestre se le sumó la emoción de ser los pioneros del primer museo de publicidad en Colombia. El día de la inauguración oficial, varios directivos de las empresas asociadas hicieron presencia, así como estudiantes, padres de familia, docentes y, en general, muchos interesados en la exposición, que hicieron comentarios retroalimentadores y reaccionaron mucho más allá de lo esperado... el MUPUB había nacido, finalmente.

Para 2018-10, el reto fue mayor por varias razones: primero, debimos incorporar varias de las observaciones que nos hicieron de la primera muestra (de orden y diseño, principalmente); segundo, encontramos un grupo que no presentaba tanta motivación como el primero (motivación que luego sí llegó y fue bastante gratificante), y tercero, nos preguntamos cómo hacer que el museo impactara en mayor medida a la ciudad.

Así fue como, una vez más, le planteamos a Mercadeo una estrategia que nos llevara a potencializar el material con el que ya contábamos: llevar el museo a los colegios, antes de que se pusiera en escena la II Muestra, articulándonos así al Programa Colegio-Universidad. Les hicimos la invitación a varios colegios de la ciudad y obtuvimos respuesta efectiva por parte del Colegio de la UPB, que comprendió inmediatamente que el MUPUB era una estrategia de total pertinencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educativos; de esta forma, nos abrieron sus puertas y la exposición se llevará a cabo entre el 28 de mayo y el 4 de junio del presente año, 2018. Se espera que sea una estrategia que se replique nuevamente en el Colegio en períodos futuros y en otros colegios del departamento.

Por otro lado, los estudiantes de este semestre debían no solo encargarse del proceso investigativo del material que nutriría el museo (que se mantuvo en las fechas de 1900 a 1940, pero ampliando a más empresas/marcas de impacto nacional), sino que debían también proponer estrategias de mejoramiento de la propuesta inicial. Así fue como se encargaron de crear el portafolio virtual del MUPUB, que es presentado a cada empresa que se contacta y en el que se da cuenta del proceso, la misión, la visión y unos testimonios, con el fin de entrar a las empresas con propuestas sólidas y, así, buscar su apoyo. Además, se intervino en el diseño mismo del museo con el fin de crear una imagen de mayor impacto e identidad. Y, finalmente, se consolidó la propuesta de la contextualización, así que se creó la idea de una línea del tiempo en la que se evidencien gráficamente los eventos históricos más significativos del país y que se vaya nutriendo en la medida que avancemos temporalmente por la historia de la publicidad colombiana.

La II Muestra del MUPUB se realizó en el Centro Comercial San Diego entre el 8 y el 17 de junio del año 2018, lo que permite mantener nuestras ventanas y puertas abiertas al conocimiento propuesto desde la historia de la publicidad. El MUPUB apenas comienza y en nuestras proyecciones es nuestro deseo que el camino que hay por recorrer sea de un kilometraje significativo y le aporte tanto a la academia –desde todas sus aristas– como a los ciudadanos de a pie (que tienen, en nuestra propuesta, otra manera de conocer la historia).

Objetivos: Cuando el MUPUB se concibió como objetivo didáctico-evaluativo, el objetivo general fue “Comprender la relación entre la historia, el consumo y su impacto en el desarrollo del quehacer publicitario en el contexto colombiano”. Este objetivo persiste y es el principio rector de la experiencia. No obstante, se le han sumado dos objetivos más, que se han consolidado y sobre los que se trabaja conscientemente, a saber:

- ▶ Comprender la estructura del quehacer publicitario, asumiendo un papel protagónico de acuerdo con las funciones asignadas en una agencia publicitaria: creativos, productores y ejecutivos.
- ▶ Desarrollar competencias de carácter humano en los estudiantes tales como el trabajo en equipo, la responsabilidad, el liderazgo y la comunicación efectiva y asertiva, que serán de vital importancia tanto en el transcurso de sus estudios como en su desempeño profesional a futuro.

Estudiantes beneficiados: Hasta el momento han sido aquellos que han cursado Historia y Consumo, perteneciente al cuarto semestre del plan de estudios de la Facultad de Publicidad (en 2017-20 un total de 37 estudiantes y en 2018-10 un total de 18). Por supuesto que se beneficiarán en el futuro aquellos que asuman este curso en su proceso formativo.

Además de estos, que se denominan “beneficiarios directos”, se considera como beneficiaria indirecta a toda la comunidad académica que se acerque al museo como ejercicio de conocimiento a través del material allí expuesto (incluyendo a toda la comunidad del Colegio de la UPB). Ello sin contar con la ciudadanía en general, que también puede beneficiarse de esta propuesta, pues al ser expuesta en espacios públicos, cualquier persona puede acceder a ella.

Marco teórico: A fin de esbozar claramente la pertinencia y congruencia del MUPUB con el modelo pedagógico integrado declarado por la UPB, se hace fundamental traer a colación algunos enunciados de este último, lo que da así el marco comprensivo en el cual se sustenta toda la experiencia. En primera instancia, la UPB declara:

El Modelo Pedagógico Integrado privilegia el aprendizaje; la posición activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento; el papel de mediador del profesor; la relación docente-estudiante basada en el diálogo y guiada por el reconocimiento de la dignidad del otro como persona; la investigación, sin descartar el método expositivo, el trabajo experimental, la práctica y las actividades independientes debidamente acompañadas (Universidad Pontificia Bolivariana, 2009: 7).

En continuidad con lo anterior, la UPB declara que el modelo pedagógico integrado determina que el centro del proceso educativo es el estudiante, que la estructuración del currículo ha de obedecer a los intereses manifiestos por los estudiantes y a la lectura del contexto sociocultural, y, finalmente, que la pedagogía debe dirigirse a la “[...] construcción de significados personales y sociales; al conocimiento como contribución a la formación intelectual, social y ética y al aprendizaje significativo” (Universidad Pontificia Bolivariana, 2009: 9).

Complementando esta visión pedagógica, la UPB declara igualmente que la investigación es el eje articulador de dicho aprendizaje significativo, pues propicia, entre otras cosas:

- ▶ El desarrollo de la capacidad para descubrir, indagar, cuestionar y problematizar los objetos propios de la formación.
- ▶ La capacidad para observar; leer contextos teóricos, personales, laborales y socioculturales; formular hipótesis; interpretar y proponer.
- ▶ La comprensión de problemas contextualizados en el tiempo y el espacio (Universidad Pontificia Bolivariana, 2009: 10).

Tomando estos elementos como trazadores de las dinámicas pedagógicas-didácticas-evaluativas, cuyo énfasis, se reitera, es el aprendizaje significativo, se ha integrado como estrategia evaluativa del curso Historia y Consumo (cuarto semestre del pregrado de Publicidad), la creación del Museo de la Publicidad (MUPUB), cuya fundamentación se encuentra en la propuesta metodológica del aprendizaje por proyectos. Con esta estrategia se busca que los estudiantes aprehendan, vía la investigación y la puesta en funcionamiento de un museo, la integración de todos los aspectos que conlleva el quehacer publicitario con los contextos sociales, políticos, religiosos, culturales y estéticos que enmarcan dicho quehacer.

Asimismo, se busca la incorporación de tres estrategias desde las TIC: la primera, un primer acercamiento a la creación de una pequeña experiencia de realidad virtual sugerida por una estudiante de curso, cuya aplicación fue desarrollada por un estudiante de Ingeniería del Entretenimiento de la UPB y que se experimentó durante la primera muestra (sometida a reedición y reestructuración en este momento). La segunda, la creación e implementación de un blog que cumple la función de ampliar el contenido en el museo y otros contenidos en relación con la historia de la publicidad misma; es una actividad interactiva, pues invita a su consulta en la medida que va visitando el museo. Y la tercera, que está en términos proyectivos, pues a futuro se espera que el museo esté en sincronía con las tendencias actuales y se lleve a exposiciones de salas virtuales. Estas tres acciones responden a otra de las estrategias activas propuestas desde el aprendizaje significativo: el trabajo colaborativo basado en TIC, cuya estructura se fundamenta en “[...] el proceso intencional de trabajo de un grupo para alcanzar objetivos

más herramientas de *software* diseñadas para dar soporte y facilitar el trabajo (*Computer Supported Cooperative Work*)” (Galeana, s. f.: 2).

Desarrollo: Como bien se ha evidenciado en los apartados anteriores, la metodología empleada para el desarrollo de esta experiencia ha sido la propuesta por el aprendizaje significativo, en especial la que traza el aprendizaje basado en proyectos. Así, se busca que el proceso de indagación e investigación de los estudiantes durante todo el semestre esté en función de nutrir los elementos del museo. Para ello se desarrolla la estructura que se describe *grosso modo* en las siguientes líneas.

Para 2018-10, se hicieron dos ampliaciones: 1) otras regiones del país y 2) otros sectores productivos que se sumaron a los ya indagados: transporte, bancos, caficultura, electrodomésticos/cocina/hogar, supermercados y teatro/cine. Estos rastreos investigativos realizados por los equipos están en relación con: 1) contexto histórico, político, religioso, económico y estético tanto de la región como del país; 2) empresas de los sectores elegidos (pormenorizando fechas, razón y objeto social, y datos particulares de las empresas); 3) condición de los medios de comunicación de la época; y 4) publicidad emitida de las empresas más representativas.

A la par que se hace la división anterior, de acuerdo con los intereses particulares cada estudiante decide pertenecer al grupo de creativos, al de producción o al de ejecutivos (como en una agencia publicitaria). Los creativos se encargan de trabajar sobre todo lo que está en directa relación con la imagen gráfica y estética, los *copys*, el diseño de invitaciones, el portafolio, etc. Los de producción tienen a su cargo la implementación de los elementos elaborados por los creativos, así como la puesta en escena del museo. A los ejecutivos les corresponde contactar las empresas para la búsqueda de apoyo, tanto en la proporción de información como en la legitimación misma del museo y, a futuro, en patrocinios de salas y exposiciones que se programen. Ambas subdivisiones están funcionando simultáneamente desde el inicio del semestre.

En la medida que los creativos comienzan a avanzar en los diseños a implementar, se inicia la relación directa con el Departamento de Comunicaciones, que es quien avala cada diseño (paneles, invitaciones, *e-cards*, logos, etc.) con relación a la imagen corporativa de la UPB. Paralelo a ello, junto con Mercadeo se realiza la búsqueda del lugar para hacer la exposi-

ción, de tal suerte que este sea estratégico para todas las partes involucradas; así, para el semestre 2107-20, el museo se expuso en Aventura Centro Comercial y para el semestre 2018-10 se realizará en el Centro Comercial San Diego en el mes de junio.

Una vez que los diseños están aprobados, se pasa al proceso de producción (impresión de piezas publicitarias, fotografías, paneles, etc.) y los ejecutivos se encargan de las invitaciones a las empresas, principalmente las dueñas de las marcas presentes en la exposición, y a los aliados estratégicos del museo. De las investigaciones realizadas sobre las empresas de cada sector y de la publicidad emitida, se eligen las que sean más representativas tanto en proyección empresarial como en comunicación publicitaria y se hacen dos subprocesos: 1) se editan las piezas para que tengan una mejora en color a la hora de ser impresas y 2) se hacen rastreos de fotografías que den cuenta de los contextos y las empresas abordadas.

El grupo completo, en sincronía y asesoría con Mercadeo y Comunicaciones, diseña la inauguración y apertura, y la oficina de Comunicaciones comienza la labor de difusión en los medios de comunicación (para 2017-20, hubo notas periodísticas del museo en *ADN*, *P&M*, Caracol radio, *KienyKe* y en el portal de la UPB).

Finalmente, en el momento de la inauguración los estudiantes nuevamente son los protagonistas: hacen las veces de presentadores, maestros de ceremonia y conductores de la exposición. Una vez finalizado el período de exposición, el grupo de producción se encarga del desmontaje y bodegaje del material.

Justificación: Como se dijo antes, debido a su envergadura el MUPUB dejó de ser un plan evaluativo y se ha convertido en una estrategia que busca potenciar otras competencias en los estudiantes, tanto de su quehacer profesional a futuro como de su condición humana. Aunado a ello, el MUPUB es un espacio académico que permite la vinculación con el mundo exterior, lo que responde a las razones que fundamentan su implementación como práctica permanente. A continuación, se describen todas las aristas del MUPUB más allá del proceso de enseñanza-aprendizaje (siendo este el eje vertebrador de toda la propuesta):

- ▶ **Vinculación universidad-empresa:** en la I Muestra se tuvieron como protagonistas a empresas antioqueñas que existen desde

principios del siglo xx y que han sido trascendentes en el desarrollo industrial del departamento: *El Colombiano*, Fabricato, Coltejer, Roca, Compañía Nacional de Chocolates, Noel y Coltabaco. Ellas se interesaron significativamente en el proyecto y nos suministraron información de manera directa. Para la II Muestra se han establecido contactos con Argos, la Federación Nacional de Cafeteros, el Astor y *El Tiempo*, entre otros. En la medida que el MUPUB se fortalezca, esta vinculación va a ser mucho más sólida y se ampliará a otras empresas de la región y el país, en tanto que el museo es una forma de consolidar estas marcas en la mente de los consumidores. Bajo esta misma rúbrica, se buscará que sean las mismas empresas quienes también patrocinen a futuro parte del museo.

- ▶ **Vinculación con las agencias publicitarias:** así como se buscará consolidar la vinculación con las empresas dueñas de la producción publicitaria, también se buscará integrar en este proceso a las agencias publicitarias y a todo aquel que hace parte del gremio en cuestión. En tal sentido, se ha establecido ya el contacto con el Círculo Creativo de Medellín, que se encarga de la agremiación de las agencias publicitarias de la ciudad y de establecer los puentes necesarios entre la empresa privada, la publicidad y el sector público. A través de él se busca hacer parte del plan estratégico de Medellín Creativa, cuya finalidad es la configuración de un distrito artístico y creativo en la ciudad. Ya se han planteado las primeras ideas al grupo encargado de liderar este proceso y se evidencia una completa articulación con lo que se pretende; por lo tanto, las posibilidades están dadas.
- ▶ **Proyección social:** se buscará que el museo esté expuesto siempre en diversos lugares de la ciudad (posteriormente de la región y del país), tales como centros comerciales (ubicados en todos los estratos socioeconómicos), oficinas y centros administrativos, empresas involucradas y, por supuesto, en aquellos espacios cuya vocación es museística. En este orden de ideas, el MUPUB es proyección social pues lleva el conocimiento al ciudadano de a pie, independientemente de sus saberes previos, intereses, edad, condición socioeconómica, etc.
- ▶ **Vinculación con el Programa Colegio-Universidad:** además de la función de mercadeo que se hace en los colegios, es fundamental

la labor de transmisión del conocimiento que la Universidad se ve abocada a cumplir en los colegios tanto de su interés segmentario como en los que no hacen parte de él.

- ▶ **Imagen de la UPB en la ciudad:** la exposición lleva siempre por delante la marca UPB y se convierte en una forma visible de la Universidad en la ciudad, con algunos elementos como el *free press* que se realiza y la marca UPB, que es nombrada en toda la exposición. Con estas estrategias se busca que en la mente de los ciudadanos vaya quedando la asociación de una idea innovadora con nuestra marca.

Evaluación: De acuerdo con la retroalimentación obtenida por parte de todos los actores que se han involucrado directa e indirectamente, el MUPUB se ha convertido en un espacio altamente valorado. Por supuesto que, como es una experiencia que apenas da sus primeros pasos, los resultados cuantitativos solo pueden hablar de un fragmento de lo que pueden llegar a impactar, pero para tener un breve acercamiento a ello puede hablarse de los siguientes elementos:

- ▶ Estudiantes impactados directamente entre 2017-20 y 2018-10: 55; impactados indirectamente: toda la comunidad de estudiantes y docentes de la Facultad de Publicidad (aproximadamente 380 personas).
- ▶ Empresas contactadas con relación a mayo de 2018 (tanto como proveedoras de información directa e indirecta, como legitimadores y apoyadores del proceso): Biblioteca Pública Piloto, Fabricato, Industrias Roca, *El Colombiano*, Argos, Círculo Creativo de Medellín, Noel, Aventura Centro Comercial y el Centro Comercial San Diego.
- ▶ Inclusión de las dos instancias internas de la Universidad sin las cuales este proyecto académico no se habría podido realizar por fuera del aula: el Departamento de Mercadeo y Comunicaciones de la UPB, que ha sido el soporte financiero, logístico y comunicacional, y el Departamento de Archivo Documental de la UPB, que ha proporcionado información histórica de la Universidad.
- ▶ Piezas publicitarias y fotografías que ya hacen parte del museo: un total de 220 de todas las categorías que se mencionaron antes y que corresponden a las fechas contempladas entre 1900 y 1940 para Antioquia y Colombia.

En términos generales, la experiencia ha sido valorada muy positivamente por los diferentes actores. Así, los estudiantes involucrados en la creación, la consolidación, el mantenimiento y el crecimiento de MUPUB ven en el museo: 1) una manera diferente de aprehender la historia y su asocio con el quehacer publicitario, 2) una materialización de lo que será su accionar profesional futuro, 3) el desarrollo de competencias básicas de relacionamiento profesional, tales como trabajo en equipo, responsabilidad y comunicación, 4) su contacto con el mundo empresarial real, y 5) su visibilización como protagonistas de un proyecto en el cual dejarán su impronta perdurable en el tiempo.

Los docentes de la Facultad manifiestan que el MUPUB es una oportunidad óptima que esta formación profesional tiene para lograr posicionarse en el medio como una de las industrias culturales y creativas cuyo aporte, desde lo museístico, permite el develamiento de los referentes históricos en la construcción de la comunicación persuasiva y, por supuesto, en la consolidación de lo empresarial en el país.

En relación con las dificultades, pueden nombrarse algunos puntos que, afortunadamente, han sabido sortearse sin llegar a representar verdaderos obstáculos:

- ▶ La inexperiencia en aspectos museísticos y/o expositivos de este tipo de material, lo que ha llevado a reprocesos y al estancamiento de algunas líneas de trabajo.
- ▶ El acceso a las fuentes primarias de las piezas y las fotografías en muchos casos, bien sea porque las empresas no cuentan con dicha información o porque no logran dimensionar el impacto del MUPUB y lo desestiman. Ello ha llevado a la recaudación de las piezas en fuentes secundarias.
- ▶ Crear la motivación necesaria en los estudiantes para que desanclen el MUPUB de una mera actividad evaluativa y se convierta en un proyecto de apuestas y dedicaciones, más allá de los mínimos exigibles.
- ▶ La comunicación con los colegios para vincular el MUPUB con la estrategia Colegio-Universidad y hacer del MUPUB un museo itinerante.
- ▶ La concreción de los espacios donde se llevan a cabo las exposiciones.

Análisis prospectivo: Como puede intuirse por lo expuesto y por la evidencia de la profusión de piezas publicitarias que a diario invaden todo el espectro de lo visible, audible y hasta palpable, el MUPUB tiene un largo kilometraje por seguir, impactando significativamente la formación de los estudiantes de esta Facultad en todos los aspectos y las competencias mencionadas. El análisis prospectivo se expone en tres direcciones: 1) aspectos a potenciar, 2) aspectos a mejorar/crear y 3) posibilidades vislumbradas.

Aspectos a potenciar

- ▶ Es fundamental que el MUPUB mantenga su carácter pedagógico, apuntándole en todo momento a sus objetivos estratégicos: la aprehensión de la historia (general y del consumo), el desarrollo de competencias propias del quehacer publicitario y el desarrollo de competencias humanas que le permitan al estudiante interacciones eficaces en sus contextos actuales y futuros.
- ▶ Mantener el apoyo de todas las instancias de la Universidad e incluir otras. Sin ellas, no es posible el desarrollo de este proyecto.
- ▶ Mantener un ritmo de crecimiento del museo, integrando no solo la publicidad gráfica, sino también todo lo concerniente a la publicidad audiovisual (lo cual exigirá innovaciones para su presentación). Además, seguir ampliando los sectores productivos y, por supuesto, los períodos de producción.
- ▶ Ampliar el contacto con todo el sector externo (empresas emisoras de publicidad, agencias publicitarias, espacios de exposición, etc.) para que el museo impacte cada vez a más lugares y personas.

Aspectos a mejorar, implementar o cambiar:

- ▶ Mi propio desconocimiento del museísmo me ha llevado a plantear la estrategia un poco desde la intuición. Es fundamental la generación de conocimiento de primera mano sobre lo que implica un museo, para que esta sea una propuesta con solidez, robustez, rigurosidad, reconocimiento y proyección internacional.
- ▶ Hasta el momento hemos contado con el apoyo financiero del Departamento de Mercadeo de la UPB; no obstante, es necesario comenzar a establecer alianzas estratégicas con las empresas emisoras

de la publicidad para que se conviertan en aliadas patrocinadoras de las salas de exposición. Estos soportes financieros permitirán las ampliaciones, la incorporación de tecnología (y hacer del MUPUB también un museo interactivo), la itinerancia permanente y la ubicación del museo en otros lugares fuera de Medellín.

- ▶ Sistematizar el proceso para que cada nueva versión del MUPUB tenga unos lineamientos claramente establecidos, de tal manera que el mantenimiento del museo no dependa de quien lo creó, sino que se consolide efectivamente como una estrategia con autonomía, que conserva su vocación pedagógica-didáctica.
- ▶ Solidificar la propuesta de llevar el museo a la virtualidad, por medio de actividades como la alimentación permanente del blog sobre la historia del consumo y la publicidad, la creación del museo virtual, el perfeccionamiento de aplicaciones de realidad virtual (utilizadas en la I Muestra) y el aumento de visibilización en medios de comunicación.
- ▶ Solidificar la propuesta de llevar el museo a todos los colegios y las instituciones educativas de la ciudad para generar no solo un proceso de aprendizaje para los estudiantes del pregrado de Publicidad (en la medida que lo ejecutan), sino también para los estudiantes en su formación básica de primaria y bachillerato, pues, como se ha dicho ya, esta es otra manera de aprehender la historia.

Posibilidades vislumbradas

Actualmente se viene gestando una alianza o “padrinazgo” con el Círculo Creativo de Medellín a través de su director ejecutivo. Bajo dicha alianza, es la pretensión que el MUPUB participe en un proyecto cuyos organizadores son la Secretaría de Desarrollo Económico de la Alcaldía de Medellín, Comfama y Concreto, que busca el posicionamiento de las industrias culturales y creativas en la ciudad a través de la creación de un distrito dedicado a tal fin.

De otro lado, la Universidad HAWK en Alemania (con quien se tiene establecido convenio de doble titulación) está interesada en llevar el MUPUB a sus instalaciones y, a su vez, desarrollar una estrategia similar en esa universidad, de tal manera que cuando lo tengan listo, se expondrían sus piezas publicitarias y fotografías en nuestra Facultad.

Para finalizar, es fundamental comprender que necesitamos cambiar la pregunta por la inapetencia del estudiante por sus procesos de aprendizaje. La pregunta es: ¿cómo nos volvemos seductores de sus intelectos y pasiones? El MUPUB me ha enseñado mucho de esto.

Bibliografía

- Galeana, L. (s. f.). Aprendizaje basado en proyectos. *CEUPROMED*. Obtenido de CEUPROMED.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2009). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

11. Experiencias didácticas en la Facultad de Diseño de Vestuario

Facultad de Diseño de Vestuario: Ángela Echeverri Jaramillo, Sandra Marcela Vélez Granda y Claudia Fernández Silva. Correos electrónicos: angela.echeverri@upb.edu.co; sandra.velez@upb.edu.co; claudia.fernandez@upb.edu.co

Descripción

Contexto de emergencia: La experiencia nace en la Facultad de Diseño de Vestuario, adscrita a la Escuela de Arquitectura y Diseño, hace 17 años: fue el primer programa de formación profesional en el país dirigido a los campos del diseño y la indumentaria. Entre sus características generales se destacan tres aspectos que sustentan las didácticas que se dan al interior del programa:

1. El diseño de vestuario es una especialidad de la disciplina del diseño

El diseño, en su reflexión y acción, se dirige a mejorar las relaciones existentes entre los seres humanos y su entorno desde los artificios que crea, los cuales pueden tomar diversas formas como espacios, vestidos e imágenes. También pueden ser materiales e inmateriales, pues, como lo explica Krippendorff (2006), el diseño, a lo largo de su historia de vida, se ha ocupado de los productos, pero también de los servicios, y, en los últimos años, de los discursos. En consecuencia, el diseñador se concentra en los fenómenos de uso, en la integración de estas formas de lo artificial con la vida cotidiana. Por ello, como afirma Bonsiepe (2006), su centro de interés se encuentra en la eficiencia sociocultural de dichas formas.

Frente a lo específico de la profesión, el diseño de vestuario

[...] agrupa todas las actividades del vestir para la concepción creadora de un proyecto que responde a las necesidades del ser humano en su acción de vestir. Expresa la forma de ser, de vivir, de sentir, de ver e interpretar el mundo o entorno en sus características antropológica, física, espiritual, social; en sus manifestaciones culturales, tecnológicas, económicas y políticas. El ser humano se viste a sí mismo, viste el cuerpo y viste el espacio que lo rodea (PEP, 2006).

En los últimos años, de la mano de otras preguntas que surgen desde diferentes frentes de reflexión sobre la relación de los seres humanos y su en-

torno, se dice que el diseño de vestuario también viste lo vivo, esto es, otras naturalezas diferentes a la humana desde un compromiso con su bienestar.

2. Objeto de estudio

Está dirigido a la relación cuerpo-vestuario-contexto. De esta relación se desprenden tres consideraciones de gran importancia para la comprensión de la acción del diseñador: 1) el vestido es el artefacto prototípico del diseño de vestuario. Su definición, desde la apuesta antropológica de Eicher (1992, 2013), no se limita a entenderlo como un artefacto que cubre el cuerpo, sino también al acto de vestir como un proceso que involucra tanto modificaciones del cuerpo como complementos añadidos para el mismo, que incluyen más que ropa o accesorios. Esto hace que su materialidad no se circunscriba al textil, sino que se expanda a todo acto de modificación corporal⁹. En consecuencia, los campos de acción del diseñador de vestuario se amplían hacia todo acto de transformación.

3. La inherente transdisciplinariedad y la fundamentación en la figura del proyecto

El diseño de vestuario como especialidad de la disciplina del diseño está enmarcado por sus premisas epistemológicas, entre las cuales se encuentra el ser un puente entre diferentes y diversas áreas del conocimiento, el pensamiento no lineal, las denominadas maneras *diseñísticas* de conocer e investigar, y la fundamentación en la figura del proyecto. La profesión está apoyada y soportada, en un alto porcentaje, en otras áreas del conocimiento, como las ciencias de la salud, las ciencias sociales, la historia, la ingeniería, las ciencias estratégicas, las ciencias básicas, las artes, las humanidades y la filosofía. Todas estas relaciones han sido reconocidas en el programa y se evidencian en la estructura del plan de estudios, lo que aporta a la reflexión teórica y a la práctica del diseño de vestuario.

⁹ Cada una de estas modificaciones de las propiedades del cuerpo, temporal o permanente, es descrita por Eicher y Evenson (2013) mediante ejemplos de prácticas pasadas y presentes que abarcan tanto culturas occidentales como otras, e incluyen el teñido del cabello, el tatuaje, el bronceado, las cremas bloqueadoras de los efectos del sol y el blanqueamiento dental (modificación del color); brasieres reductores o con relleno, hombreras, cirugías plásticas, fisicoculturismo, dietas alimenticias, lacas para dar volumen al cabello, cortes para reducirlo, extensiones e implantes de pelo (transformaciones del volumen y la proporción).

El ciclo en que se desarrolla la experiencia es el disciplinar, específicamente en el Núcleo 1, ubicado en el cuarto cuatrimestre del plan de estudios, y hace parte del área de proyecto. Este núcleo está compuesto por dos cursos: 1) el teórico, que brinda los conceptos teóricos y forma en los fundamentos investigativos que requiere el tipo de enfoque del diseño que se aborda en este nivel de formación, esto es, el diseño centrado en lo humano/diseño centrado en las personas, y 2) el taller de proyecto, espacio de la formación en la acción proyectual o de la acción propia del diseñador.

El proyecto es el método central de la disciplina del diseño y su estrategia pedagógica; como estrategia pedagógica se basa en la formación en el proyecto y por el proyecto: la formación en el proyecto considera el aprendizaje de la autogestión de la concepción y de la elaboración de proyectos de diseño de manera autónoma. La formación por el proyecto considera la adquisición, por parte de los estudiantes, de habilidades como creatividad y capacidad en el diseño, y reflexión acerca de la práctica del diseño (Mabardi, 2012).

La didáctica del proyecto, como un proceso formativo, se basa fundamentalmente en la formación práctica del taller como espacio en que convergen los diferentes saberes agrupados en las áreas de conocimiento definidas en el currículo y donde el estudiante reflexiona a partir de un diálogo cercano con el docente y otras personas involucradas en el proceso (asesores, usuarios, expertos temáticos, entre otros). Estas personas le van señalando una manera para descubrir y adquirir coherencia y autonomía en la acción proyectual.

Respecto al influjo positivo o negativo del programa académico en la ejecución de la experiencia, es posible afirmar que diversos factores han contribuido positivamente a su concepción, desarrollo y autoevaluación: 1) su relativa juventud: 17 años de creación han permitido construir y reflexionar sobre la práctica docente en lugar de atender a formas establecidas por la tradición; 2) la denominación del programa: es algo más que nominal, pues persigue una ampliación del estudio de las preguntas alrededor de la relación cuerpo-vestuario-contexto más allá de las tradicionalmente abordadas por los programas llamados “diseño de modas”, que se concentran en un tipo de producto: la indumentaria ligada a la industria de la moda con sus diferentes implicaciones productivas; 3) la formación

avanzada de sus docentes internos en los campos del diseño y la creación, pero también en educación, desarrollo y ciencias políticas, entre otros: han promovido una visión ampliada del diseño, decididamente transdisciplinar y con compromiso ético y social, tal como lo demandan los enfoques actuales del diseño.

No obstante, también se han presentado algunos desafíos que retan la continuidad de estas prácticas en todos los niveles de formación. Entre ellos podemos mencionar la dificultad que representa, para algunos docentes cátedra –formados tanto por la academia tradicional como por la industria textil y de confección del país–, acoger propuestas de esta naturaleza, a las cuales tachan peyorativamente de sociales o “antimoda”, en una dificultad de relacionar las tensiones socioculturales contemporáneas con la actualidad de los enfoques disciplinares y la práctica pedagógica y docente.

Historia: Desde sus inicios (2001), el taller en cuestión ha girado en torno a reflexiones que involucran un diseño para los otros; sin embargo, durante sus primeros años se reprodujeron aquellas fórmulas elementales y prácticas facilistas heredadas de la formación técnica y tecnológica del diseño de modas, en las cuales se reafirman imaginarios respecto a los otros y el usuario solo existe en ellos a través de la autorreferencia de los diseñadores en formación. Esta formación en diseño era la única manera conocida en Colombia para enseñar a diseñar indumentaria, mientras que la Facultad de Diseño de Vestuario promovía nuevas ideas, las cuales invitaban a considerar el vestido como un objeto del diseño que no se equipara al tradicional objeto industrial y gráfico.

Empero, aunque desde la denominación del programa se pretendía ampliar el campo de reflexión y práctica del diseño del vestir, no había una claridad sobre cómo lograrlo. En consecuencia, los primeros años después de su creación fueron una mezcla entre las prácticas de enseñanza propias del diseño industrial y una comprensión del objeto de estudio cercano al diseño de modas, promovida por la experiencia laboral de algunos docentes. Mientras esto ocurría, en el Núcleo I se iba reconociendo gradualmente el potencial que el diseño de vestuario tiene para atender problemas de la vida cotidiana de las personas. Es así que comenzamos a traer a la clase, intuitivamente, prácticas que buscaban solucionar problemas muy específicos para individuos en relación con la usabilidad de la indumentaria en la vida

diaria, que luego vinculamos con aquellas teorías y acciones propuestas por el dcu (Diseño Centrado en el Usuario)¹⁰. Durante el tiempo que trabajamos bajo estas búsquedas, se abordaron problemáticas como la situación de discapacidad permanente y transitoria, la actividad física, la infancia, la vejez, la sexualidad y el género, y el trabajo informal, entre otros. Todo esto enmarcado en las problemáticas específicas que se reconocían entre el uso del vestido y las morfologías corporales, los contextos de uso y los imaginarios de las personas.

Después de un tiempo de diseñar “para el otro”, se ampliaron las reflexiones y comenzamos a pensar en la posibilidad de diseñar “con el otro”; así, en 2013 decidimos comenzar a hacer proyectos de diseño con diferentes grupos de personas y comunidades. Si bien las acciones anteriores nos permitieron centrar las acciones proyectuales en las necesidades reales de los individuos, las problemáticas que nos encontramos en esta versión eran más complejas, ya que en ellas confluían múltiples condiciones y situaciones que han sido poco abordadas por las prácticas del diseño en Colombia, lo que lleva a escasas referencias de proyectos, especialmente desde el diseño de vestuario.

Contradictoriamente, estas mismas condiciones y situaciones hacen parte de las tensiones que configuran y determinan el panorama nacional; al omitirlas de la reflexión y la práctica, el diseño se establece como

¹⁰ Su objetivo principal es obtener productos usables y satisfactorios para los usuarios. Como su nombre lo indica, el Diseño Centrado en el Usuario es una aproximación al diseño de productos y servicios que sitúa al usuario en el centro de todo el proceso y su filosofía postula que, para garantizar el éxito de un producto, hay que tener en cuenta al usuario en todas las fases del proyecto de diseño. Cuando se entiende como metodología, esta siempre va ligada al desarrollo de los proyectos como una forma de planificarlos a través de un conjunto de métodos que se pueden utilizar en cada una de las principales fases (Sánchez, 2011). Norman define el dcu así: “Una teoría basada en las necesidades y los intereses del usuario, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles para asegurar que el usuario pueda imaginar lo que ha de hacer y que el usuario pueda saber lo que está pasando [...]. El diseño debe utilizar las propiedades naturales de la gente y del mundo: debe explotar las relaciones naturales y las limitaciones naturales. En la medida de lo posible, debe funcionar sin instrucciones ni etiquetas” (1990: 231). Lo anterior significa que en los procesos de diseño debe existir una participación activa de los usuarios, una igualdad de importancia entre las características tecnológicas, los aspectos humanos, sociales y del contexto de uso, el conocimiento de los requerimientos de los usuarios para desarrollar sus actividades, la consideración de la diversidad física de usuarios, permitiendo que todos ellos lleven a cabo de manera eficiente y eficaz sus tareas, y una apropiada asignación de funciones entre el usuario y el objeto (Mercado Colin, 2007).

una profesión de corto alcance que no tiene participación en las múltiples problemáticas del país, que desconoce su entorno circundante y que, por consiguiente, es incapaz de atender las necesidades de la gran mayoría de la población.

A pesar de esta coyuntura en la cual el diseño se establecía como una disciplina marginal, los profesores reconocíamos, y aún reconocemos, la capacidad de acción y participación que el diseño tiene en estas tensiones, y fue así como decidimos, con un ánimo reivindicador, explorar y exponer las posibilidades que el diseño de vestuario tiene para actuar de manera situada como mediador en diferentes problemáticas desde una postura ética y crítica. Como resultado, el diseño de vestuario entra en concordancia con las preguntas del diseño en los últimos años y con las problemáticas planteadas por las agendas nacionales e internacionales. Adicionalmente, emerge la posibilidad de ampliar los escenarios de acción del diseñador, pues este ya no se circunscribe a un solo sector económico ni a un solo tipo de ejercicio profesional.

Durante el periodo en que diseñamos con las comunidades, nos enfrentamos a problemáticas relacionadas con el aprendizaje de saberes escolares que fluctuaban entre la lectoescritura y la sana convivencia de niños de la básica primaria en condiciones de extrema pobreza, el reconocimiento y la apropiación de territorios, la promoción de proyectos para la inclusión en las bibliotecas públicas, el cuidado del medio ambiente, y los procesos de reconciliación y posconflicto, entre otros.

En la actualidad, en el Núcleo I se abordan proyectos centrados en los individuos y en colectividades indistintamente, cuyas problemáticas se dan en el contexto circundante, es decir, en la ciudad de Medellín. Estas se hacen evidentes en diferentes esferas sociales, discursos y situaciones de la vida cotidiana; para ello, la clase de Taller se desplaza a cualquier lugar que permita el encuentro con las personas para las que diseñamos y con las que diseñamos. Dicho desplazamiento requiere, en primera instancia, una mirada crítica de la disciplina, que permite explorar otros escenarios y prácticas formativas que posibilitan descubrir la potencia del diseño de vestuario más allá de lo ejercido de manera tradicional, además de una voluntad de generar nuevo conocimiento, expandir las posibilidades y confiar en las experiencias y los saberes de una comunidad académica. Son estas

las actitudes que permiten, en segunda instancia, una gestión académica e institucional; es decir, que se pueden ejecutar recursos físicos y de capital humano según los requerimientos que cada semestre acarrea a partir de los proyectos desarrollados.

Objetivo: Desarrollar proyectos de diseño vestimentarios en consonancia con un diseño socialmente responsable, en el cual los estudiantes reconocen diferentes grupos humanos que habitan en la ciudad de Medellín, y, con ellos, sus subjetividades, diversidad de cuerpos, estilos de vida y relaciones con las diferentes materialidades, los otros y el entorno.

Para conseguir este objetivo, se apela a las siguientes posturas formativas:

- ▶ Reconocer al otro en su propia realidad, alejado de las categorías de usuario y consumidor, en las cuales ese “otro” (individuo, colectivos y comunidades) sea comprendido en su historia de vida, prácticas sociales y perspectivas personales mediante la deslocalización del espacio físico de la Universidad a la ciudad, los barrios, las fábricas y el campo, según las características únicas del proyecto de diseño.
- ▶ Propiciar un diseño cocreativo, colaborativo y participativo a través de procesos compartidos con el “otro”, donde las acciones sean consensuadas durante todo el proceso proyectual.
- ▶ Desarrollar en el estudiante la capacidad de tomar decisiones y el uso de recursos no convencionales como la conciencia social y, la cultura organizativa y la capacidad de gestión, la energía solidaria y la capacidad de ayuda mutua para el desarrollo del proyecto de diseño.

Estudiantes beneficiados: En la última versión de la experiencia han sido beneficiados 29 estudiantes entre 19 y 22 años, aproximadamente, los cuales viven en el área metropolitana y en municipios cercanos en estratos socioeconómicos y condiciones familiares diversas.

Los estudiantes que participan de la experiencia están cursando su cuarto semestre de Diseño de Vestuario y han transitado por diferentes espacios académicos teóricos y prácticos, adquiriendo algunas de las bases epistemológicas y técnicas de la disciplina, entre ellas: fundamentos de investigación, historia, fundamentos del proyectar, procesos creativos, métodos de diseño, comunicación, semiótica del vestuario, geometría, pa-

traje, figurín, tejidos, drapeado, ergonomía y biomecánica, entre otros. Esta formación previa le brinda al estudiante una visión holística de su proyecto y lo capacita para usar los sentidos, la imaginación, el pensamiento y el razonamiento, para entender y asumir el compromiso ético y la responsabilidad que conlleva la generación de proyectos de diseño de vestuario en contextos de acción situados, con principios éticos para el manejo de recursos humanos y materiales.

Marco teórico: El modelo pedagógico integrado postula:

El Modelo Pedagógico Integrado privilegia el aprendizaje, la posición activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento, el papel de mediador del profesor, la relación profesor-estudiante basada en el diálogo y guiada por el reconocimiento de la dignidad del otro como persona, la investigación, sin descartar el método expositivo, el trabajo experimental, la práctica y las actividades independientes debidamente acompañadas. Lo anterior busca superar el modelo pedagógico tradicional centrado en la enseñanza, el papel de receptor del estudiante y de transmisor del conocimiento asumido por el profesor (Universidad Pontificia Bolivariana, 2016).

En concordancia con este modelo, la experiencia formativa en cuestión está guiada por un marco teórico-experiencial regido por unos fundamentos éticos que devienen en prácticas formativas, las cuales se establecen en:

- ▶ Las acciones del diseño deben insertarse en la cotidianidad sin caer en la lógica tecnocientífica de los expertos (Gadamer, 2003), que se da por la condición monológica de la sociedad científica y técnica, en la cual creemos que la única palabra que dice la verdad es la enunciada por los expertos y que, ya que ellos son portadores de la misma, son los llamados a prescribir la vida individual y colectiva de las personas; quienes no hacen parte de ello son silenciados, ya que su papel se limita a recibir estas prescripciones y encontrar la manera de organizar su vida en torno a ellas (López, 2012).
- ▶ Considerar el diálogo como posibilidad analítica que permite alimentar el proyecto de manera situada; esto implica reflexionar sobre las tensiones que emergen a partir de los múltiples decires: políticas de Estado, teorías del diseño, experiencias de vida y saberes previos,

entre otros, lo que posibilita coherencia y un acercamiento a una verdad transitoria respecto a las necesidades y los deseos de los individuos y los colectivos con los cuales se diseña.

- ▶ Lo situado como requerimiento *sine qua non* de los proyectos del diseño de vestuario. Lo situado es un concepto que funciona como alternativa a aquellas posturas que anulan la subjetividad de la existencia humana. Dicha anulación se presenta por la pretensión de homogeneización, que considera unas únicas formas de conocer, investigar, aprender y, en el caso del diseño, proyectar. Lo anterior promueve un imaginario en el que se puede acceder a la realidad de manera programada y calculada, lo que vincula la vida al orden de lo positivo, lo útil, lo verificable y lo pragmático, omitiendo aquello que también constituye lo humano (como la emoción, la sensación, la percepción, el sentido común y los sentimientos); en consecuencia, las posibilidades de conocer fenómenos –dados por la vía de los sentidos– se consideran secundarios y poco creíbles, al promover maneras de conocer que se ejecutan independientemente del tiempo y del espacio, es decir, descontextualizadas (Echeverría, 2008; Jaramillo y Aguirre, 2011; López, 2012).
- ▶ Construir pensamientos y conocimientos situados. Esto implica, por un lado, afirmar la alteridad del otro que es negado; en este caso particular, la negación que se da a través de las prescripciones de las materialidades del diseño, es decir, es indispensable descubrir la dignidad del otro (Auat, 2011). Por otro lado, propender por el conocimiento encarnado, aquel conocimiento que se da en el cuerpo a través de los sentidos y que permite que el conocimiento que allí se gesta sea crítico, responsable y ético (Haraway, 1995). Si consideramos que no tenemos un cuerpo, sino que somos un cuerpo (Savater, 1999), esto quiere decir que el conocimiento también se genera en mí y en alguien, el otro.
- ▶ Voluntad para “estar”. Esto es disponerse a entrar en el estado en el que se “está”, es decir, estimar la posibilidad de “existir” en un lugar, en una situación determinada, de un modo determinado, lo que implica “dejarnos” interpelar por la realidad de los “otros” que nos cuestiona

no solo como diseñadores, investigadores, estudiantes y docentes, sino como sujetos que compartimos con “los otros” los mismos espacios cotidianos; de esta manera, podemos entablar una relación cotidiana con “los otros” y “lo otro”. Para esto es importante una voluntad de reflexión que no solo se establece para lo que allí acontece, sino también una reflexión sobre por qué reflexionamos lo que reflexionamos; de esta forma, no solo se reconoce al otro, sino que hay un reconocimiento de uno mismo, una oportunidad de arreglárselas con lo propio. Así que mientras intento comprender lo otro y a los otros, también me intento comprender. Esto permite que se establezca una lógica en la cual los sujetos se pregunten por sujetos (y no sujetos que se pregunten por sus objetos de estudio; es decir, se rompe el imaginario de que “el otro” es un objeto sobre el cual se puede actuar). Esta lógica entre sujetos permite que exista un mayor conocimiento acerca de una situación, porque permite considerar las experiencias de quienes están (quienes estamos) en dicha situación.

Estas premisas teóricas desde la educación encuentran consonancia con aquellas propias de la teoría del diseño. Desde la década del setenta, Papanek (1971) advirtió sobre la responsabilidad social de los diseñadores y las implicaciones que un buen o mal diseño adquiere en el mundo real. Declaró además que el diseño debe estar al servicio de la ecología, los segmentos discapacitados y los grupos minoritarios de la sociedad. Estas ideas propiciaron el nacimiento de uno de los enfoques del diseño al que esta experiencia se adhiere: el denominado “diseño social”, el cual plantea que esta disciplina debe estar orientada a trabajar para y por las necesidades de las personas en lugar de crear productos que solo vivan para el mercado. En otras palabras, el diseño social plantea el uso “correcto” de las herramientas entregadas por esta profesión para hacer cambios positivos mediante la creación de soluciones a problemas ya existentes. También encuentra consonancia con el diseño centrado en las personas, que, como su nombre lo dice, parte del hecho de que, en todo momento, el proyecto está centrado en las personas para quienes se proyecta. El proceso dcp comienza examinando las necesidades, los sueños y los comportamientos de las personas que se verán beneficiadas por las soluciones

resultantes. Se pretende escuchar y entender lo que estas personas desean, lo que necesitan.

Una evolución de último enfoque es el diseño centrado en lo humano, que aborda la comprensión que las personas tienen de los artefactos en uso y que no siempre coincide con aquella propuesta por el diseñador (Krippendorff, 2006). En menor o mayor medida, según los autores, estas posiciones invitan a superar el carácter internacionalista del diseño que lo acompañó durante casi todo el siglo xx, cuando los diseñadores eran los únicos capaces de definir qué y cómo debían ser los artefactos que otros usaban. En la actualidad, esta noción busca ser superada mediante el reconocimiento del proceso de diseño de los denominados *stakeholders* (grupos de interés o personas involucradas). De esta manera se reivindica la participación de un amplio número de agentes en el desarrollo de un proyecto y la figura del diseñador como genio creador pasa a la de un experto que se suma a otras experticias y experiencias para la consecución de un fin común.

Estos tres tipos de enfoques teóricos y metodológicos (social, centrado en las personas y centrado en lo humano) son los que más decididamente se abordan en la experiencia aquí compartida, pero no son los únicos. A estos sumamos los más contemporáneos de todos, el diseño para la transición y su deriva, el diseño autónomo, definido así por Escobar. El diseño para la transición se formula la siguiente pregunta: ¿puede el diseño desprenderse de su arraigo en las prácticas modernistas de insostenibilidad y desfuturización y reorientarse hacia otros compromisos, prácticas y narrativas? Comprende la interconexión de los sistemas sociales, culturales, económicos, políticos, para actuar sobre problemas complejos como la desigualdad económica, la pérdida de la biodiversidad, el debilitamiento de la comunidad, el agotamiento de los recursos y el cambio climático. Por su parte, el diseño autónomo promueve una ética diferente, centrado en las luchas de las comunidades y los movimientos sociales en defensa de sus territorios y sus mundos ante los estragos de la globalización neoliberal.

Bajo estas premisas, los diseñadores redescubren las capacidades de la gente para dar forma a sus mundos a través de herramientas y soluciones colaborativas; se trabaja a partir del entendimiento profundo del lugar, las lógicas comunales y las interrelaciones con el ambiente. Las prácticas de diseño deben ser ante todo situadas. Van más allá del antropocentrismo y

se preguntan por la vida y la unidad de todos los seres. La consolidación de este tipo de teorías en la formación en Diseño de Vestuario es un trabajo que ha partido del Núcleo 1, continúa en el Núcleo 2 de quinto semestre –llamado Tensiones Contemporáneas– y lentamente viene permeando el currículo en los diferentes niveles de formación.

Desarrollo: La experiencia se desarrolla en seis fases que explicaremos a continuación. De manera complementaria, anexamos una de las memorias del proyecto elaborada por los estudiantes: en ella se encuentra condensado todo el proceso llevado a cabo durante el semestre y la autoevaluación del mismo.

Fase 1. Contextualización

Se concentra en la sensibilización de los proyectos de ciudad a través de la lectura del plan de desarrollo municipal, en un intento por reconocer los posibles programas, proyectos o acciones que propone la administración actual y que, desde el diseño de vestuario, se reconocen como posibilidades de actuación. De esta manera, el estudiante puede visualizar campos de acción diferentes a los que comúnmente se asocian a su disciplina y desde allí se configura la justificación del ejercicio académico, enmarcado en el concepto de recursos no convencionales que propone Max-Neef¹¹.

Esta revisión contextual nos llevó a enfocarnos en los programas dirigidos al deporte, la actividad física, la recreación y el trabajo como escenarios de oportunidades para el desarrollo de los proyectos del semestre. Para atender los programas de recreación nos centramos en la danza, situándonos en la academia de baile urbano Urban Flow; para la actividad física, se trabajó con el grupo de Capoeira del Centro Cultural de Moravia y, respecto al trabajo, apelamos a la importancia de la salud ocupacional y trabajamos con Coomerca, cooperativa de comerciantes de la Plaza Minorista.

¹¹ Max-Neef (1993), en su propuesta de desarrollo a escala humana, define los recursos no convencionales como aquellos que no son recursos económicos o no resultan directamente del trabajo. Tales recursos son la conciencia social, la cultura organizativa y la capacidad de gestión, la creatividad popular, la energía solidaria y la capacidad de ayuda mutua, la calificación y el entrenamiento ofrecido por instituciones de apoyo y la capacidad de dedicación y compromiso de agentes externos o internos.

Fase 2. Preparación para el trabajo con las comunidades

Aquí los profesores, de la mano de los coordinadores, gestionan las posibilidades para el trabajo entre las comunidades elegidas y los estudiantes con el fin de facilitar las condiciones necesarias para el desarrollo de los proyectos. Para el caso de Coomerca, el Núcleo se vinculó a un trabajo previo realizado por el Programa de Fisioterapia de la Fundación Universitaria María Cano, que había hecho un diagnóstico respecto a las condiciones de salud ocupacional de los trabajadores. Dicho diagnóstico constituyó el encargo inicial a partir del cual se desarrollaron los proyectos vestimentarios.

Respecto a Urban Flow y el grupo de Capoeira, el trabajo nació de un interés de las comunidades, quienes en diálogo con los docentes establecieron posibles vías de trabajo colaborativo.

Fase 3. Acercamiento a la comunidad con la que se va a desarrollar el proyecto de diseño

Es importante aclarar que el docente siempre acompaña los primeros encuentros y luego el estudiante es autónomo y define la pertinencia de las reuniones y los talleres con las personas hasta finalizar el proceso. En esta fase, los estudiantes usan diversas herramientas de trabajo para romper el hielo y lograr una relación más cercana y horizontal entre las partes. Entre los recursos que se usan están algunos instrumentos de investigación acción participativa i. a. p. (Fals Borda, 1985) y algunos que se retoman del *Manual de herramientas participativas para la identificación, documentación y gestión de las manifestaciones del Patrimonio Cultural Inmaterial* (Frieri, 2014) como el árbol de preguntas, la estrella para la lectura del contexto y el mapa de actores, entre otros. Estos instrumentos, además, pueden ser usados en otras fases del proyecto, pues permiten validar procesos con la comunidad.

Fase 4. Investigación para el proyecto de diseño, la ideación y formalización

En esta fase se genera la pregunta de investigación y se reconocen los requerimientos de diseño. Para ello, se recolecta información de tipo documental y, mediante observación directa, se utilizan principalmente herramientas etnográficas adaptadas a las necesidades del proyecto, entre otras.

Luego se sistematiza y analiza la información para definir los requerimientos de diseño entre diseñadores y comunidad, fundamentados en el

diálogo y el intercambio de experiencias, experticias, vivencias, opiniones y anécdotas. Durante la etapa de ideación se tienen en cuenta los imaginarios de la comunidad y los requerimientos definidos durante el proceso, y también los aportes de los compañeros de clase, quienes, a través de ejercicios de preguntas sin respuesta y argumentación de las ideas, ponen a prueba las propuestas, lo que fortalece el ejercicio de la argumentación, cuyas conclusiones, finalmente, conforman los lineamientos del proyecto que llevan a ejercicios de bocetación continuada con dibujos y maquetas en blanco. Esta fase se debe realizar con validaciones permanentes que son registradas en la bitácora de trabajo y cada modificación es justificada para que, en una revisión posterior, se tenga la memoria de todas las decisiones que se tomaron durante el proceso.

Fase 5. Prototipado y materialización

En esta, el estudiante explora los componentes técnicos y productivos del proyecto, es decir, los materiales y las tecnologías disponibles para su fabricación. Estos prototipos son modificados constantemente a partir de las validaciones con profesores expertos, quienes funcionan como asesores invitados a esta parte del proceso, y las opiniones que surgen en la experiencia de uso por parte de los usuarios finales de dichos prototipos. Es así como las prendas se ajustan a las condiciones específicas de las situaciones de uso y las personas, entre los alcances propios de un semestre académico.

Fase 6. Gestión y comunicación del proyecto

Incluye el registro en video del vestuario en uso, la evaluación por parte del “otro” (individuo, colectivos y comunidades), la exhibición y la activación cultural para la comunidad académica donde se de cuenta del proceso, los resultados y los logros obtenidos, y, finalmente, la devolución a la comunidad para que el vestuario sea usado y replicado; de esta manera, los estudiantes no solo apelarán a la autonomía, sino que también podrán empoderarse de su conocimiento y empoderan a las comunidades para la creación de sus propias materialidades.

Justificación: Esta experiencia, si bien entra en concordancia con el modelo pedagógico integrado propuesto por la Universidad, también permite exponer cómo la enseñanza del diseño tiene sus propias maneras de ejecu-

tar las directrices de la Universidad; así, esta experiencia permite ampliar las maneras en que la Universidad supone las prácticas formativas para las diferentes facultades. Esta experiencia es relevante para la comunidad académica por las siguientes razones:

1. Fomenta la empatía tanto en el estudiante como en los docentes, al trabajar de manera cercana con las personas para quienes se diseña. Esto implica abordar y aplicar saberes que en muchas ocasiones parecen secundarios al saber propio de la disciplina y de la profesión, la cual se centró por años en la forma proyectada donde tanto el contexto como las personas, cuando aparecían, eran un referente para la inspiración y no el lugar de las preguntas y problematizaciones que dan oportunidad a la acción del diseño.
2. Advierte sobre aquello que está implicado en un trabajo por proyectos, preguntas y problemas, como estrategia y didáctica propias de la disciplina del diseño en todas sus especialidades (gráfico, industrial, vestuario), y la diferencia entre aquello que se nombra como tal, pero que en su ejecución responde a un trabajo por enunciados y temas, lo que se traduce en una búsqueda direccionada que niega la posibilidad de problematizar un contexto. En las experiencias pasadas, la figura del proyecto quedaba desdibujada, pues al determinar de antemano un resultado final se negaba la posibilidad de problematizar la realidad para encontrar las oportunidades de acción y justificar las acciones del diseño en contextos específicos. Esta experiencia es parte de esa evolución que considera de manera más asertiva el trabajo por proyectos y problemas. Este tipo de didácticas han contribuido, a su vez, a que los estudiantes fortalezcan un tipo de pensamiento más estratégico y autónomo que les permite enfrentar los diferentes retos propuestos en cada etapa de formación y los propios de la profesión. A su vez, ha promovido que los docentes pasen de enseñar temas y poner tareas a enseñar al estudiante a hacerse preguntas y a formular, de acuerdo con las características propias de cada proyecto reconocidas por el mismo estudiante en su fase de contextualización, la ruta metodológica para la realización del mismo, la cual tiene unas fases comunes en un proceso de diseño, pero también incluye otros momentos, métodos y estrategias que son propias de los problemas encontrados en un contexto específico.

3. Reúne prácticas de enseñanza y aprendizaje fuera y dentro del aula. De esta manera, los conceptos aportados por los docentes entran en diálogo no solo con la observación de la realidad, sino con la participación de esa realidad particular en la cual se instaura cada proyecto. Este tipo de didácticas han llevado a que el programa, en cabeza de sus coordinadores, evalúe también las formas más adecuadas de trabajar por fuera del aula, de modo que sean experiencias verdaderamente beneficiosas y no impacten negativamente los contextos y las personas a los cuales se aproximan los docentes y estudiantes.
4. Al igual que el proyecto es la didáctica propia de la disciplina del diseño, pero sin un efectivo trabajo por problemas no puede alcanzar su completa realización, el diseño se ha autodefinido como un puente entre diferentes tipos de saberes, como una disciplina auténticamente transdisciplinar en cuanto requiere un amplio conocimiento de la relación de los seres humanos con el siempre cambiante mundo artificial; esta experiencia ha planteado grandes retos frente al diálogo de saberes. Las reflexiones alrededor de esto nos han llevado a buscar las maneras de comprender y evaluar cómo articular asertivamente estas diferentes voces y analizar lo que está implicado en un ejercicio transdisciplinar, sobre todo cuando los imaginarios que se han instaurado sobre la profesión impiden que otros saberes reconozcan su trasfondo teórico y valoren su corpus conceptual y sus prácticas en proceso de diálogo horizontal. Esta experiencia revela parte de estos hallazgos, en cuanto hemos ido comprendiendo cuándo y cómo cada saber encuentra su espacio en el proceso proyectual.
5. La necesidad urgente de que las comunidades académicas y los gremios industriales reconozcan el quehacer de la profesión del diseño de vestuario, que ha estado condicionado por unos imaginarios que lo sitúan como una profesión superficial y de segunda categoría. Esto ha dificultado su participación en la resolución de problemáticas de país y ha restringido la acción del diseñador a unos escenarios limitados y saturados donde no se despliega el potencial del pensamiento proyectual. Esta experiencia devela parte de estas posibilidades y reivindica las posturas éticas, críticas y socialmente responsables que el diseño debe tener en el contexto latinoamericano.

Evaluación: Cada una de las fases del proceso trajo consigo unas maneras de evaluación según el tipo de competencia que se buscaba lograr. En la fase de contextualización, donde el estudiante visualiza otros escenarios para enfrentar preguntas y problemas a través del proyecto de diseño, el logro de competencias preformales le permitió al estudiante pasar a un estadio del diseño un poco más complejo; la evaluación que se realizó fue más de tipo diagnóstico y le permitió al docente/asesor definir la base social con la que se encontraba para desarrollar las estrategias pedagógicas y didácticas correspondientes para ello. Allí se validaron unas intuiciones que se tenían respecto a la escasa relación que habían tenido los estudiantes con “otro” como par y posibilitador de la construcción colectiva, pues hasta el momento, en su proceso formativo, solo se habían enfrentado al otro como referente para la creación y como cuerpo depositario de una solución encontrada en el aula sin interacción. Esto permitió sentar las bases para darle continuidad al acompañamiento en el proceso.

En las fases de preparación para el trabajo con las comunidades y de acercamiento a la comunidad, se apunta más a las competencias del ser en todos los niveles y la atención estuvo centrada en la búsqueda de posibilidades para el ejercicio en comunidad, la capacidad de escucha, la empatía y la búsqueda de herramientas que le permitieran al estudiante vincularse con el contexto de trabajo. Estas fases se evalúan a través de la observación y el acompañamiento: cada palabra dicha, cada gesto y disposición para el trabajo definen las variables de análisis para la retroalimentación con el estudiante. En estas fases es donde la autorreflexión, la confrontación consigo y el conocimiento previo de cada uno de los estudiantes aparecen de manera más contundente y se expresan de formas inesperadas con la aparición de crisis, reafirmaciones acerca de la disciplina, surgimiento de capacidades escondidas y valoración de la otredad, entre otras, que hacen del diseño hoy una disciplina para el cambio social.

La investigación para el proyecto de diseño, ideación y formalización busca sobre todo formar en competencias de la dimensión disciplinar en un nivel de desarrollo receptivo, cuyas evidencias para examinar los logros y las debilidades se dan a través de la coevaluación y se acude a estrategias como preguntas sin respuesta, en un primer momento, y argumentación, en un segundo. Las preguntas sin respuesta permiten al estudiante reflexionar

acerca de su proyecto y la argumentación posibilita garantizar la legitimidad del proyecto entre pares. Este tipo de evaluaciones permiten que la interlocución no sea en dos sentidos (estudiante-asesor), sino en la creación de diálogo donde todos tienen la palabra y además la responsabilidad de hacer una escucha consciente del ejercicio del otro, de su par.

Las últimas dos fases, el prototipado y la materialización, y la comunicación del proyecto, apuntan a la dimensión de competencias del saber-hacer en los niveles resolutivo, autónomo y estratégico. En estas fases la heteroevaluación se da desde dos lugares: el primer lugar se refiere al asesor, quien evalúa el actuar (saber-hacer) en relación con la resolución, la planeación, la proyectación y el desarrollo de las materialidades, resultado de las fases previas; y el segundo lugar es el que ocupa el otro con el que se ha llevado a cabo el proceso, quien valida la respuesta que ayudó a construir y que será quien finalmente use el producto.

Finalmente, cuando se construye la memoria de todo el proyecto y se asientan o sedimentan las acciones realizadas durante todo el ejercicio, la autoevaluación juega un papel fundamental y se propone reflexionar sobre el proyecto, visualizando todo el proceso a través de un esquema que lo sintetice; aparece la pregunta por las intenciones del ejercicio proyectual y sobre todo la revisión acerca de los medios y las estrategias utilizados (se cuestiona si fueron oportunos y pertinentes para conseguir el objetivo que se buscaba). Además, se reflexiona sobre las decisiones tomadas y los planes de acción, incluyendo una evaluación de los aportes de los docentes al proceso y si el resultado final logra dar cuenta de la relación entre el contexto y el “otro”, con sus problemas y oportunidades. Por último, la autoevaluación incluye hacer una retrospectiva de todos los conceptos estudiados y comprender si fueron o no importantes para su proceso proyectual.

Análisis prospectivo: Si bien las voluntades del grupo de docentes junto con el director de la Facultad han posibilitado el desarrollo de esta experiencia, es fundamental que las estructuras institucionales posibiliten tener un amplio grupo de docentes y expertos que puedan participar en diferentes momentos del proyecto, pues hasta el momento los proyectos han estado sujetos a las asesorías de profesores y profesionales cercanos que creen en estos procesos, pero no se le ha retribuido de ninguna manera. Por otro lado, los espacios físicos deben comprenderse como aulas multipro-

pósitos que permitan realizar diferentes prácticas en su interior, propias de este tipo de proyectos.

También es importante que a lo largo de todo el currículo se promuevan prácticas formativas que propendan por la autonomía y el sentido ético y crítico, características que se consideran tradicionalmente propias de los ciclos profesionales y en algunos casos de posgrado, ya que esto facilita el acercamiento a estos proyectos.

Los profesores que quieran implementar esta experiencia u otras similares en talleres de diseño deben tener la voluntad de escuchar, permitir que el otro explore en vías que tal vez él desconozca, considerar el conocimiento como algo en constante movimiento y no acabado (es decir, que todo conocimiento es dinámico, perfectible y se da a partir de múltiples relaciones que desbordan a un solo docente), tender a la subjetivación (lo que implica preguntarse por qué reflexionamos lo que reflexionamos y de esta manera no repetir fórmulas pedagógicas y posturas académicas con las que fuimos educados) y propiciar que no haya un rompimiento con los saberes escolares y la vida (Díaz, 2006), lo que invita a considerar varias cosas: 1) que la cotidianidad es un campo robusto para las exploraciones y acciones del diseño, 2) que las apuestas formativas buscan hacerse preguntas e interpelar la realidad, 3) que existen otros que han construido sus vidas de múltiples maneras y 4) que en todos habita un conocimiento que todos podemos conocer.

En conjunto, esto ayudará a construir una disciplina de diseño de vestuario para Colombia.

Bibliografía

- Auat, A. (2011). *Hacia una filosofía política situada*. Buenos Aires: Waldhuter.
- Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México D. F.: McGraw-Hill.
- Echeverría, B. (2008). Un concepto de modernidad. *Contrahistorias*, 7(18). (Memorias seminario).
- Eicher, J. y Lee Evenson, S. (2013). *The Visible Self: Global Perspectives on Dress, Culture and Society*. Nueva York: Bloomsbury.
- Eicher, J. y Roach, M. E. (1992). Describing Dress: A System of Classifying and Defining: Implications for Analysis of Gender Roles. En: R. Barnes y J. B.

- Eicher (eds.), *Dress and Gender: Making and Meaning in Cultural Context*. Oxford: Berg Publishers.
- Escobar, A. (2016). *Autonomía y diseño, la realización de lo comunal*. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.
- Fals Borda, O. (1978). *El problema de cómo investigar la realidad para transformarla*. Bogotá: Ediciones Tercer Mundo.
- Frieri, S. (comp.) (2014). *Manual de herramientas participativas para la identificación, documentación y gestión de las manifestaciones del Patrimonio Cultural Inmaterial*. Convenio Patrimonio Cultural Inmaterial desde la perspectiva local. Bogotá: Ministerio de Cultura y Tropenbos Internacional Colombia.
- Gadamer, H.-G. (2003). *Verdad y Método I*. Salamanca: Ediciones Sígueme.
- Haraway, D. (1995). *Ciencia, Cyborgs y Mujeres. La reinención de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Jaramillo, L. y Aguirre, C. (2011). El no-lugar de los sentidos. Por un pensamiento crítico y situado en educación. *Estudios Pedagógicos XXXVII*, 1, 303-316.
- Krippendorff, K. (2006). *The Semantic Turn, a New Foundation for Design*. Boca Raton: Taylor & Francis.
- López, B. E. (2012). La investigación en filosofía: hablar, oír, leer y escribir. Una propuesta desde la perspectiva de Hans-Georg Gadamer. En: García, L., *Pensar lo cotidiano. Ensayos hermenéuticos de la sociedad y la cultura*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, pp. 313-330.
- Mabardi, J. F. (2012). *Maestría del proyecto, apuntes para la práctica de la enseñanza en proyecto*. Concepción: Universidad del Bío Bío.
- Max-Neef, M. (1993). *Desarrollo a escala humana*. Uruguay: Nordan-Comunidad.
- Mercado Colin, L. (26 de abril de 2007). *Sociedad de ergonomistas de México*. Disponible en: www.semac.org.mx: <http://www.semac.org.mx/archivos/9-20.pdf>.
- Norman, D. (1990). *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: NEREA.
- Papanek, V. (1984). *Design for de Real world: human ecology and social change*. Londres: Thames and Hudson.
- Sánchez Uzabal, A. (junio de 2013). *mas D*. Disponible en: <http://masd.unbosque.edu.co/sites/default/files/pdf%20dise%C3%B1o%20colaborativo.pdf>.
- Savater, F. (1999). *Las preguntas de la vida*. Barcelona: Ariel.

12. Didáctica experiencial a través de la participación de la Universidad Pontificia Bolivariana multicampus en los modelos oficiales de las Naciones Unidas y la Organización de los Estados Americanos

Facultad de Administración de Negocios Internacionales de la Seccional Bucaramanga y la Facultad de Negocios Internacionales de la Sede Central: Julio César Ramírez Montañez y Tatiana Vélez Ángel. Correos electrónicos: julio.ramirez@upb.edu.co; tatiana.velez@upb.edu.co

Descripción

La experiencia didáctica experiencial a través de la participación de la Universidad Pontificia Bolivariana Multicampus en los modelos de negociación National Model United Nations (NMUN) y Washington Model Organization of American States (WMOAS) surgió como una iniciativa conjunta entre la Facultad de Administración de Negocios Internacionales seccional Bucaramanga y la Facultad de Negocios Internacionales sede central, como respuesta a la necesidad de articular la teoría y la práctica en el arte de la negociación, la retórica y la diplomacia. Esta articulación se materializó con la oferta de un curso electivo dictado en inglés y denominado, en la seccional Bucaramanga, Modelos de Negociación Internacional, y, en la sede central, Misión Académica (Modelos ONU u OEA), de dos créditos; cursos a cargo de los profesores Julio Ramírez Montañez y Tatiana Vélez Ángel, respectivamente.

Estos modelos de negociación son ejercicios de simulación donde, por medio de la participación de delegaciones de distintas universidades, los participantes representan la posición y defienden los intereses de la política exterior de un Estado miembro de las Naciones Unidas (ONU) o de la Organización de los Estados Americanos (OEA) en temáticas relacionadas con la agenda internacional, donde se espera que se realicen diagnósticos y propuestas bajo marcos realistas de tratados, resoluciones y mecanismos empleados en dichos órganos.

El NMUN y el WMOAS son dos de los principales referentes internacionales de programas de educación experiencial en el que grupos de estudiantes

universitarios de carreras afines a las relaciones internacionales se organizan como delegaciones para simular el papel de delegados de un Estado miembro de la ONU o de la OEA. La Universidad Pontificia Bolivariana ha venido participando en el WMOAS desde 2010 y es la única universidad colombiana en el NMUN desde 2016. Como resultado de dichas participaciones, se han logrado obtener cargos directivos en el WMOAS, mención de honor a la delegación y premio al mejor papel de posición.

Los docentes líderes de esta actividad académica en cada seccional, y autores de este documento, se han encargado de estandarizar cada uno de los procesos de los que hace parte este curso de ocho meses de duración e intensidad horaria de cuatro horas semanales. Es así como el lanzamiento de la convocatoria, el proceso de selección, la preparación y el desarrollo de los modelos NMUN y WMOAS se realizan de forma simultánea y, en algunos casos, con clases conjuntas para ambas seccionales. Este curso busca crear nuevos espacios de aprendizaje donde el eje central sea el estudiante.

Teniendo en cuenta lo anterior, este curso ha sido diseñado para que los estudiantes representen a los diplomáticos de los diferentes países miembros del modelo a estudiar (OEA u ONU) con el fin de debatir y resolver temas de tratamiento real en los órganos y comités del organismo internacional a simular. Para lo anterior, los estudiantes se capacitarán y simularán los temas inherentes a la política, la economía, la sociedad, las relaciones internacionales y la diplomacia del país a representar.

Historia: En el campo de los negocios internacionales se ha venido implementando el tipo de educación experiencial con la metodología basada en la simulación de los principales organismos internacionales, en que los estudiantes participan en juegos de rol y sirven como delegados de los Estados miembros de la ONU y de otros organismos donde se abordan los problemas reales que enfrenta la comunidad internacional (Cardona, 2013).

Esta propuesta de educación experiencial ha venido siendo incorporada al currículo en las Facultades de Negocios Internacionales de la Universidad Pontificia Bolivariana de las seccionales Bucaramanga y sede central con la experiencia de la participación en los principales modelos de negociación en escenarios reales del mundo en los años 2014-2018.

En estos modelos de negociación se abordan problemas globales en un contexto real y estos se desarrollan con la participación de delegaciones de

distintas universidades: sus representantes personifican la postura y política exterior de un Estado miembro de la ONU u OEA en temáticas relacionadas con la agenda internacional. De igual forma, en el desarrollo de los modelos se crea un espacio pedagógico donde los participantes realizan análisis y propuestas tomando como referencia tratados, resoluciones y mecanismos empleados en los órganos de estas organizaciones, asumiendo el rol de embajador del país asignado frente al comité correspondiente.

El NMUN es el más antiguo e importante modelo de negociación internacional de todos los que se celebran en el mundo. De igual forma, el WMOAS es el modelo de negociación más importante del hemisferio americano. A continuación se presentan los aspectos más relevantes de cada uno:

National Model of United Nations (nmun)

La Universidad Pontificia Bolivariana ha sido la única universidad colombiana presente en el NMUN durante los años 2016, 2017 y 2018. Cincuenta estudiantes de nuestra universidad han representado las delegaciones de Trinidad y Tobago, Colombia y Suiza. Es de destacar el reconocimiento alcanzado en 2018, cuando se obtuvo una mención de honor a la delegación y el mejor papel de posición en la Asamblea General 5.

El NMUN promueve la comprensión de la ONU y asuntos internacionales contemporáneos. Esta experiencia afecta positivamente las vidas de los alumnos al prepararlos para ser mejores ciudadanos globales a través de experiencias educativas de calidad que hacen hincapié en la colaboración y resolución cooperativa de los conflictos (UNBIS, 2018). En las sesiones inaugurales del NMUN han estado presentes algunos notables oradores a lo largo de las últimas décadas; algunos oradores principales incluyen al secretario general de la ONU, Kofi Annan, en 1999; al secretario general de la ONU, Ban Ki-moon, en 2008 y 2015; al secretario general adjunto de la ONU, Jan Eliasson, en 2013-2016; y al secretario general adjunto de la ONU, Amina J. Mohammed, en 2017.

Las instalaciones de la ONU, incluyendo el Salón de la Asamblea General, se utilizan generalmente en el último día de conferencias de Nueva York. El NMUN ha sido pionero en el uso de las mismas normas utilizadas por la ONU y las normas de procedimiento utilizados en programas NMUN fueron adaptados de forma real de dicho organismo (NMUN, 2018).

Aunque estos modelos de negociación son simulaciones de instituciones políticas, la creciente importancia del desarrollo económico, el comercio y las cuestiones ambientales en la agenda de la ONU y la OEA han creado una oportunidad para que los estudiantes de negocios internacionales se puedan enriquecer de esta experiencia académica. Los estudiantes participantes aprenden sobre asuntos globales y el papel del estado que representa en los temas políticos, económicos, sociales y ambientales. En ese sentido, el NMUN y el WMOAS se han venido posicionando como dos de los más importantes y reconocidos modelos de negociación en escenarios reales que se realizan en las sedes principales de la ONU y la OEA en Nueva York y Washington, respectivamente.

Washington Model of American States (wmoas)

La Universidad Pontificia Bolivariana ha venido participando en el WMOAS desde 2010. En estos años, más de ochenta estudiantes han representado diferentes Estados miembros de la OEA y han tenido una destacada representación, ocupando cargos directivos.

Los orígenes de este modelo se remontan a 1980, cuando era un programa conjunto de la Secretaría General de la OEA y la Universidad Georgetown, que tenía el propósito de instruir a los estudiantes de los Estados Unidos sobre los asuntos relacionados con las Américas. El primer modelo de la OEA (MOEA) para universidades se llevó a cabo en Washington, D. C., del 24 al 27 de marzo de 1980. En esta asamblea participaron diecinueve universidades del área metropolitana de Washington, D. C., Iowa, Maryland, Pennsylvania, Nueva York, Nueva Jersey, Texas, Florida, Carolina del Norte, Massachusetts y Kentucky, las cuales representaron a veintiséis Estados miembros de la OEA. El primer MOEA para colegios secundarios se realizó en 1982 y contó mayormente con la participación de colegios del área metropolitana de Washington, D. C. El programa MOEA para colegios secundarios ha crecido en alcance y prestigio y se ha venido realizando anualmente, a principios de diciembre, en la sede de la OEA (WMOAS, 2017).

En 1997 se llevó a cabo el primer modelo internacional para universidades realizado fuera de la sede de la OEA, en Buenos Aires, Argentina. Este modelo fue auspiciado por la Universidad de El Salvador y el Gobierno de

Argentina. Participaron 500 estudiantes provenientes de 25 universidades de Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, México, Paraguay, Uruguay y Venezuela (OEA, 1997).

A partir de 2000, además del modelo de Washington, D. C. para universidades (WMOAS), auspiciado conjuntamente por la SG/OEA y el Instituto Interamericano de Diplomacia (IAID) y celebrado todos los años en marzo o abril, también se realizan modelos en los Estados miembros de la OEA. Desde 2009, el iaid cambió su nombre por Institute for Diplomatic Dialogue in the Americas (IDDA) y continúa auspiciando el WMOAS. Desde 2005, el programa MOEA se ha desarrollado y modernizado exitosamente, y ha alcanzado una participación sin precedentes de universidades de todo el hemisferio (WMOAS, 2017).

Objetivos: El objetivo central de esta experiencia didáctica es desarrollar una experiencia educativa al incorporar los modelos ONU y OEA en el currículo de los programas de Administración de Negocios Internacionales y Negocios Internacionales como estrategia de educación experiencial, proporcionando a los estudiantes una vivencia internacional y multicultural en un ambiente de negociación de escenarios reales que favorezca el crecimiento y la formación académica de los estudiantes participantes, y facilite el desarrollo de habilidades de negociación, pensamiento crítico, mejoramiento de la oratoria y la retórica y el perfeccionamiento de la redacción en inglés.

Según el National Collegiate Conference Association (NCCA), institución organizadora del NMUN, el principal objetivo de estos modelos de negociación es involucrar activamente a los estudiantes en asuntos globales mediante la deliberación sobre cuestiones contemporáneas de actualidad mundial, en los mismos escenarios que son utilizados en la vida real para tales fines. Estos modelos se esfuerzan por formar ciudadanos globales que, de manera civilizada, desarrollan políticas multilaterales en pro de la solución de conflictos por la vía pacífica y el desarrollo humano equitativo y sostenible (NCCA, 2017).

Según la NCCA, los fines esenciales de estos modelos son:

- ▶ Proporcionar una experiencia educativa interactiva acerca de las organizaciones que se simulan.

- ▶ Ofrecer una experiencia y comprensión detallada de cómo funciona el proceso de debate internacional y la negociación, y de cómo opera la diplomacia.
- ▶ Resolver conflictos y cuestiones planteadas originalmente en el programa de la ONU y la OEA.
- ▶ Enseña a preparar documentos, planear una estrategia, negociar con partidarios y adversarios, y resolver los conflictos que afectan a casi todos los países del mundo, en el interés de la movilización de la cooperación internacional.

Estudiantes beneficiados: La participación en el NMUN y el WMOAS se ha convertido en un mecanismo eficaz para proporcionar a los estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana una experiencia internacional y multicultural en su formación profesional para desempeñarse eficazmente en una economía mundial como ciudadanos globales. En ese sentido, hay considerables ventajas que obtienen los estudiantes que participan en el NMUN y WMOAS. Inicialmente, los estudiantes amplían sus conocimientos y desarrollan habilidades de negociación, argumentación y las inherentes al campo de las relaciones internacionales. Los estudiantes que participan en estos modelos, además, aprenden acerca de los aspectos políticos, sociales y económicos de las diferentes naciones, sobre la dinámica de los asuntos internacionales y sobre los discursos escritos y orales de argumentación persuasiva.

Finalmente, el proceso de preparación para estos modelos obliga a los estudiantes a aprender las habilidades más importantes de formar grupos, negociación y construcción de consenso, que son esenciales en el entorno empresarial global. Además, los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con colegas de muchos países y aprender cómo es el mecanismo para postularse a becas, pasantías y prácticas en estas organizaciones.

Marco teórico: La educación experiencial es, según Toole y Toole (1995), “el uso de las habilidades del razonamiento crítico y creativo, lo que nos ayuda a prepararnos para actuar bien y aprender de la experiencia y examinar el contexto en el que ocurre la experiencia”. De esta manera, la educación experiencial les facilita a los estudiantes, por la naturaleza de las actividades que realizan, el conocimiento del contexto comunitario y

social al tiempo que les permite brindar servicios de valor positivo en respuesta a demandas de satisfacción de necesidades externas o internas a la universidad (De Camilloni, 2017). Por lo tanto, la educación experiencial se considera una herramienta de la pedagogía para aplicar los conceptos teóricos adquiridos por los estudiantes en su aprendizaje y contrastarlos con la realidad y, así, adquirir vivencias que les permitan reforzar su percepción sobre el entorno para un mejor aprendizaje y mejorar su capacidad de análisis.

Para ello, es necesario implementar un ciclo práctico formativo en el desarrollo educativo de los estudiantes, donde se permita abrir la caja negra: pasar del modelo donde los docentes explican sus lecciones y los estudiantes toman sus apuntes y los estudian para después reproducirlos en sus trabajos o en los exámenes (Beraza, 2011: 26), a uno que permita el conocimiento real que el estudiante adquiere con la aplicación de conocimiento teórico experimentado en un plano real. Sin embargo, deben fijarse metas y objetivos al aplicar este modelo; es necesario tener en cuenta sus principios para mitigar sesgos que pueden llevar al fracaso de la experimentación en planos reales.

Según Chapman *et al.* (1992), hay una serie de principios inherentes a la educación experiencial como fundamento claro del proceso a desarrollar en las actividades proyectadas con la aplicación de esta metodología. El primer principio muestra la mezcla de contenido y proceso donde la experiencia sería insignificante al representar un sesgo respecto a la teoría a estudiar y su puesta en práctica a futuro. El segundo corresponde a la ausencia de juicio excesivo por parte del facilitador, lo que les permite a las personas actuar bajo su propio conocimiento y entender que las personas no son iguales y que cada quien es responsable de su aprendizaje. El tercero describe la manera de comprometerse en esfuerzos determinados, al entender que cada quien, al ser responsable de su aprendizaje, se convierte en educador de sí mismo y los demás son tutores de su proceso. El cuarto fomenta la perspectiva de la generalización, lo que permite una línea infinita de conocimiento y relaciones para el entendimiento situacional. El quinto es facilitar con estilos múltiples de aprendizaje; esto es mejor explicarlo mediante Kolb (1976), quien describe un ciclo de aprendizaje que incluye todos los estilos de aprendizaje: una experiencia concreta, observación

reflexiva, abstraer conceptos y experimentar de forma activa. El sexto es el papel de la reflexión, que debe mezclar el contenido de la experiencia con las reflexiones adquiridas a través de un proceso guiado por un tutor para construir ideas coherentes. El séptimo indica crear una inversión emocional: los participantes, al estar en esta atmósfera de aceptación y confianza, sienten que tienen un espacio para determinar su propio nivel de inversión emocional; acto seguido, se deben reexaminar los valores, lo que se traduce en la oportunidad que conlleva el crecimiento y la transformación personal. El noveno principio es la presencia de relaciones significativas con el participante, el facilitador, el medio y su entorno a partir de un proceso de aprendizaje experiencial. Por último, el aprendizaje fuera de la zona de confort permite a los estudiantes actuar frente a los nuevos retos para adquirir un mayor conocimiento que será percibido como una oportunidad para actuar en nuevos escenarios.

Por último, Kolb (1984) propone, para su modelo de estilos preferentes, cuatro fases para un proceso de aprendizaje experiencial, que se clasifican de la siguiente manera:

1. **Observación reflexiva:** en esta fase se indica que un individuo puede percibir, por medio de sus sentidos, el comportamiento del entorno para llevar a cabo su desarrollo cognitivo mediante el conocimiento real de las cosas. Prácticamente sería un trabajo de campo donde el ser logra alcanzar un entendimiento real del medio para analizar las causas de los problemas de manera directa a la realidad que se percibe.
2. **Conceptualización:** es posterior a la extracción de información que obtiene el individuo en su observación reflexiva. Se deben analizar las causas del porqué de las cosas para ser contrastado con fundamentos teóricos que sustenten lo percibido; de esta manera se logra entrelazar teoría y realidad para conocer la verdad de la situación estudiada. Es necesario dar un apoyo o tutoría al individuo en la conceptualización teórica, para evitar un margen de error alto al permitir que, por “sentimientos vivenciales”, el individuo conceptualice desde su punto de vista con errores que podría llevar a la confusión y, de esta manera, al fracaso del modelo.

3. **Fase activa o “de rendimiento”**: cuando ya se cuenta con una reflexión y conceptualización, el individuo está listo para actuar en la realidad con la percepción analizada y estudiada previamente al trabajo de campo que servirá como núcleo integrador para reforzar los conocimientos adquiridos. De este modo, la persona se encontrará en un panorama pragmático para el entendimiento propio de un objeto de estudio a analizar, donde será más fácil el entendimiento (más que en un aula de clase, al estilo del mito de la caverna).
4. **Preferencia de aprendizaje**: caracteriza a aquellos individuos que presentan una tendencia hacia el aprendizaje de manera concreta y haciendo uso de sus sentidos del tacto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se conceptualiza la educación experiencial como una herramienta pedagógica para aplicar en aulas de clase donde los estudiantes tendrán la oportunidad de vivir más cerca los planes de estudio a desarrollar, lo que permite enseñar con claridad temas específicos que serán replicados a futuro en su desarrollo. Adicionalmente, se debe otorgar la mayor cantidad de recursos posibles (tecnológicos, físicos y bibliográficos, entre otros) para permitir que el pragmatismo se convierta en vivencial y así se logre educar desde el plano real para una enseñanza limpia y clara.

De esta manera, la aplicación de esta investigación pretende demostrar los modelos de negociación ONU y OEA como una estrategia clave de educación experiencial para el empoderamiento de los futuros líderes ante problemáticas de tipo global, con la fijación de metas que ellos alcanzarán. Por ejemplo, “la meta puede ser educativa para que los estudiantes aprendan acerca del desarrollo económico, el problema de la deuda, la reestructuración económica en los antiguos estados comunistas y socialistas, los bloques comerciales regionales, o el papel de las empresas transnacionales, los bloques comerciales, y organizaciones supranacionales en el desarrollo de los negocios internacionales políticas, prácticas y actividades” (Phillips, Jones, John y Muldoon Jr, 1996: 12).

Aunque existen distintos modelos de negociación internacional de distintas ong, el NMUN es uno de los más representativos al recibir a casi 5.000 estudiantes de 167 países en dos conferencias celebradas en distintas

ciudades de Estados Unidos y América Latina. Durante la conferencia, los estudiantes participan en negociaciones en grupos pequeños y grandes donde la investigación y el intercambio de ideas permiten encontrar soluciones y escribir documentos de posición y argumentos (UN Chronicle, 2013). En términos de educación experiencial, se permite el aprendizaje en campo de un estudiante al actuar bajo un rol diplomático de alguna nación y analizar factores sociales, políticos, económicos y culturales para tomar decisiones que pretendan dar un beneficio respetando las ideologías del país representado. Adicionalmente, es la oportunidad de encaminar a los jóvenes a tener una visión global que encamine las capacidades de los individuos a pensar de manera holística cualquier problemática.

En suma, para los estudiantes existe una opción de aprendizaje fuera del aula de clase que les permite adquirir habilidades de pensamiento, redacción, discusión y análisis crítico mediante la práctica de la negociación internacional. Esto ayuda a mejorar el currículo personal y adquirir habilidades que serán la ventaja competitiva frente a sus colegas en el entorno laboral. Adicionalmente, el relacionamiento con diferentes culturas se convierte en una oportunidad para el relacionamiento con fines de *networking*, donde se podrán eliminar barreras que motivan el etnocentrismo en la mayoría de casos.

Desarrollo: La didáctica experiencial, a través de la participación de la UPB Multicampus en los modelos oficiales de la ONU y la OEA, se desarrolla en cuatro fases: 1) selección de delegados, 2) preparación de los estudiantes, 3) simulaciones y 4) deliberaciones, que se desarrollan en ocho meses y que están bajo la figura de curso electivo de dos créditos y una intensidad horaria de cuatro horas semanales presenciales.

Fase 1. Selección de delegados

La utilización de estos modelos como una actividad curricular tiene un primer aspecto importante como lo es la selección de los estudiantes que harán parte de las delegaciones que representarán a la Universidad en este tipo de evento. Esta fase de selección se lleva a cabo mediante una convocatoria abierta para todos los estudiantes de la Universidad; en ella se evalúan aspectos como rendimiento académico, suficiencia en el idioma inglés y capacidades argumentativas. En la seccional Bucaramanga, el examen de

inglés es realizado directamente por su Departamento de Lenguas: profesionales competentes en el área realizan una prueba oral y escrita donde se determina el nivel de cada uno de los estudiantes en estas áreas y se hace una clasificación de A1 a C1. En la sede central, el docente líder del modelo (*Faculty Advisor*) hace dicha evaluación. Adicionalmente, el *Faculty Advisor* de cada sede realiza una prueba escrita en inglés y una entrevista en inglés, en las que busca determinar aspectos de los estudiantes como su liderazgo, su capacidad de trabajo bajo presión, su capacidad de trabajar en equipo y rasgos de su personalidad que puedan ser útiles a la hora de conformar una delegación. Una vez se ha conformado el equipo, se inician las respectivas clases de preparación con una intensidad de cuatro horas semanales por un periodo de ocho meses en inglés.

Fase 2. Preparación para el modelo

Esta fase de preparación está dirigida a capacitar previamente al grupo de estudiantes en temas inherentes a cultura, política exterior, economía y sociedad para debatir y resolver temas de tratamiento real en los órganos y comités de la ONU y OEA. Las actividades preliminares necesarias para preparar a los estudiantes para los modelos dependen de varios factores, como tener un conocimiento a profundidad de la organización que se va a simular (ONU u OEA), tomando en cuenta su estructura, alcance, mandato y las temáticas desarrolladas en cada uno de sus órganos.

Otro aspecto importante es la capacitación en temas relacionados con los problemas internacionales. En este sentido, es muy conveniente desarrollar un paquete de información para los estudiantes donde se incluyan las normas de procedimiento de la conferencia o de simulación en el aula, información de antecedentes sobre los temas seleccionados y resoluciones de muestra y asuntos relacionados con el país que se representa.

La calidad en la participación en estas conferencias depende, en gran medida, de la preparación de los delegados. La clave para ser una delegación exitosa en los modelos es la minuciosa y exhaustiva preparación. Por ello, se recomienda que todos los alumnos estén familiarizados con las siguientes cuatro áreas de estudio:

1. Estudio de la estructura, la historia y las operaciones de la organización: una minuciosa preparación debe comenzar con una

comprensión de las organizaciones donde se va a participar, específicamente en lo que respecta a su historia, estructura y operaciones. Cada delegado debe tener un conocimiento sólido sobre los diversos tipos de organismos en el sistema de la ONU y OEA, los tipos de documentos que pueden proporcionar información sobre el tema y los instrumentos internacionales fundamentales de cada área temática, que pueden ser esenciales para garantizar que las ideas expuestas en cada comisión sean realistas. El NMUN recomienda que cada delegado se formule estas preguntas al inicio de su preparación:

- ▶ ¿Cuáles son los distintos tipos de entidades en el sistema de la ONU y del sistema interamericano?
- ▶ ¿Cómo actúan los diversos órganos del sistema de la ONU y OEA y cuáles son sus temas específicos?
- ▶ ¿Cuáles son los logros más importantes de la ONU y OEA en términos de normas y marcos jurídicos? (NMUN, 2017).

2. Estudio del país asignado: una vez el estudiante esté familiarizado con la estructura, la historia y las funciones de las organizaciones a simular, el próximo paso debe ser investigar el país asignado a la universidad. Esta búsqueda de información solo se puede iniciar una vez sea asignado el país por parte de las mesas directivas de cada modelo. Es importante, en este punto, investigar la estructura política, las condiciones económicas, la religión, la historia y la cultura de este Estado, dado que todos estos factores configuran su política exterior y la familiaridad con ellos le ayudará a cada delegado en la formación de una posición política coherente.

En este punto es importante resaltar que los *Faculty Advisors* les dan la oportunidad a las delegaciones participantes de recibir reuniones informativas con las misiones permanentes del país asignado ante la ONU u OEA, con el fin de verificar las posiciones del país frente a temas específicos y que fueron resultado de investigaciones, y para obtener información directamente de los representantes de las misiones permanentes de los países asignados ante la ONU y OEA, las cuales resultan muy útiles en la formación de una política coherente y un estilo diplo-

mático acorde con el país representado. Adicionalmente, se destaca la excelente preparación de los delegados.

3. Estudio de la comisión donde se va a desempeñar cada delegado: respecto a la comisión donde se va a desempeñar cada delegado, es necesario que el estudiante comprenda su historia, gobernanza, estructura, composición, mandato, funciones y atribuciones. Adicionalmente, debe tener conocimiento sobre los temas desarrollados durante los últimos períodos de sesiones y cuáles son las prioridades actuales de la comisión a representar. Una vez que la delegación tiene asignado un país, el consejero delegado decidirá cuál de los estudiantes (no más de dos por cada comisión) serán asignados a cada uno de los comités. Para tal fin, cada delegado debe comprender todos los temas del comité y deberá buscar los discursos pronunciados por su país sobre el tema y qué resoluciones se han presentado en dicha comisión. Además, se recomienda que se ponga en contacto con la sede de la comisión y solicite información específica sobre sus temas de debate, pues muchos temas en la agenda de la ONU y OEA son vastos y complejos y, por lo tanto, es importante comprender cómo se desarrollan los temas en el orden del día del comité y cómo se examinan específicamente en esa comisión.

4. Estudio de la posición del país asignado respecto a los temas a tratar: para representar de forma adecuada la posición del país sobre las temáticas a desarrollarse en cada comité, es fundamental aprender y abogar por los intereses de un Estado miembro, incluso si no se está de acuerdo con la posición por parte del estudiante. Esta es la realidad de la labor de diplomáticos profesionales que defienden los intereses de su Gobierno. Esta posición será la base del documento que todos los delegados deben escribir sobre las políticas respecto a los temas de la agenda. En esta fase es importante la identificación de bloques de Estados que puedan compartir las mismas perspectivas y prioridades, y que puedan colaborar con el estudiante en los períodos de sesiones del comité. Cada delegado deberá tratar de responder las siguientes preguntas:

- ▶ ¿Hay otros Estados miembros u organizaciones que comparten su punto de vista?

- ▶ ¿Qué Estados miembros u otras organizaciones se oponen a la posición del Estado que representa?
- ▶ ¿Cuáles Estados miembros están en el mismo bloque de votantes que su Estado asignado?
- ▶ ¿Está su Estado afiliado a alguna organización regional?

Fase 3. Simulaciones NMUN y WMOAS en el aula de clases

Los autores del presente artículo, después de participar en varios modelos de negociación, recomiendan el desarrollo de continuas simulaciones de las sesiones con las que se enfrentarán en el modelo. Una de las formas más utilizadas por nuestras delegaciones ha sido la simulación en el aula alrededor de un tema específico. En ese sentido, el apoyo de los estudiantes que han participado en modelos anteriores ha sido útil para compartir sus experiencias con otros estudiantes en posteriores sesiones de orientación. Estas simulaciones generalmente cuentan con los siguientes pasos:

1. En la realización de la preparación de la simulación de los modelos, se establecen las metas y los objetivos educativos para la simulación. Por ejemplo, la meta educativa puede estar relacionada con que los estudiantes aprendan acerca de los asuntos económicos, políticos, sociales globales, los objetivos de desarrollo sostenible, las organizaciones supranacionales y la postura del país asignado en el modelo. Otros objetivos podrían incluir el desarrollo de un trabajo efectivo como parte de un equipo y desarrollar destrezas de comunicación escrita y oral. Una vez que las metas y los objetivos han sido claramente delineados, las actividades de la clase pueden ser diseñadas en consecuencia.
2. Seleccionar el comité de la ONU u OEA a simular. Al tomar esta decisión, se deben considerar los objetivos y recursos disponibles para realizar la simulación. Los recursos para este ejercicio incluyen un número suficiente de estudiantes para representar a los países clave para la simulación y el tiempo suficiente para prepararla y realizarla.
3. Seleccionar los temas de la agenda. Una variedad de temas pertinentes proporcionados por la ONU y OEA pueden ser utilizados en estas simulaciones.

4. Establecer las normas de procedimiento para la simulación. Estas reglas de procedimiento regirán las deliberaciones.
5. Asignar los países participantes. El docente debe asegurarse que los países clave para este ejercicio estén incluidos.
6. Preparar materiales de antecedentes que son necesarios para ayudar a los estudiantes en el inicio de su investigación.
7. Realizar la clase de simulación.

Fase 4. Deliberaciones en el NMUN y WMOAS

La fase final es el período de sesiones, momento en que se ejecuta la simulación en la sede central de la ONU en Nueva York y en la sede de la OEA en Washington. Es el momento en que se ponen de manifiesto todos los conocimientos adquiridos durante la etapa anterior y donde se adquieren nuevos. En esta parte del modelo, cada participante debe ser capaz de desempeñar su rol de la manera más cercana posible a la realidad. Esto quiere decir que se mantiene, en todo momento y con todos los participantes, un diálogo formal y respetuoso; que cada delegación debe tratar de representar lo más fielmente posible a la verdadera delegación, y para ello puede valerse de discursos pronunciados en sesiones de la ONU y OEA, declaraciones de los mandatarios de cada país, así como de afirmaciones y/o expresiones que puedan usar los representantes de cada país.

En estas sesiones, los estudiantes pasan a ocupar el lugar de embajadores de países miembros de la ONU y OEA para debatir los temas de actualidad de la amplia agenda de estas organizaciones. Los estudiantes son reconocidos como delegados del país que representan y preparan borradores de resoluciones, estrategias argumentativas, negocian con aliados y adversarios, y resuelven conflictos utilizando siempre las reglas del procedimiento de los modelos, con la intención de movilizar la cooperación internacional para resolver los problemas que afectan a casi todos los países del planeta (Moore y Pubantz, 2017).

Justificación: La didáctica experiencial, a través de la participación de la UPB Multicampus en los modelos ONU y OEA, es de vital importancia en el proceso de visibilidad internacional de la Universidad y es un mecanismo eficaz para proporcionarles a los estudiantes una experiencia internacional

y multicultural en su formación profesional, que les permita desempeñarse eficazmente en una economía mundial como ciudadanos globales.

Bibliografía

- Builes Jaramillo, J. F. (2012). *El abordaje de la educación experiencial*. Tesis. Bogotá: Universidad de La Sabana.
- Beraza, M. A. Z. (2011). El practicum en la formación universitaria: estado de la cuestión. *Revista de Educacion*, 354, 21-43.
- De Camilloni, A. R. W. (2017). La inclusión de la educación experiencial en el currículo universitario. *Universidad Nacional del Litoral*, 11-21. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/coleccion/handle/11185/7962>.
- Cardona, J. C. P. y Palacio, E. V. G. (2013). La metodología experiencial en la educación superior. *Itinerario educativo*, 27(62), 151-168.
- Chapman, S.; McPhee, P. y Proudman, B. (agosto de 1992). *What is experiential education?* En: J. Hunt, M. Sakofs y K. Warren (eds.), *The theory of experiential education*. 3.ª ed. Estados Unidos: Kendall/Hunt, pp. 235-247.
- Hindriks, K.; Jonker, C. M. y Tykhonov, D. (septiembre de 2009). The benefits of opponent models in negotiation. En: *Proceedings of the 2009 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology-Volume 02*. IEEE Computer Society, pp. 439-444.
- Moore Jr, J. A. y Pubantz, J. (2017). *The new United Nations: International organization in the twenty-first century*: Taylor & Francis.
- National Model of United Nations NMUN (2017). *Delegation Preparation Guide*. Disponible en: <https://www.nmun.org/assets/documents/NMUNDelegationPrepGuide.pdf>.
- ___ (2018). *NMUN Rules and Overview*. Disponible en: <https://www.nmun.org/assets/documents/NMUNRules.pdf>.
- NCCA (2017). *National Collegiate Conference Association Incorporated*.
- Kolb, D. A. (1976). *The Learning Style Inventory: Technical Manual*. Boston: McBer & Co.
- ___ (1984). *El aprendizaje experiencial: La experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Phillips Jones, M. y Muldoon Jr, J. (1996). The model united nations: a strategy for enhancing global business education. *Journal of Education for Business*, 142, 142-146.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2015). *Syllabus Electiva Modelo de Negociación onu*.

- Toole, J. y Toole, P. (1995). Reflection as a tool for turning service experiences into learning experiences. En: C. Kinsley y K. MacPherson (eds.), *Enriching the curriculum through service-learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, pp. 99-114.
- UN Chronicle (diciembre de 2013). Teaching The UN Through Experiential Education. Disponible en: <https://unchronicle.un.org/article/teaching-un-through-experiential-education>.
- United Nations Bibliographic Information System (2018). *Unbisnet*. Disponible en: <http://unbisnet.un.org/>.
- Washington Model Organization of the American States Student Handbook (2017).
- Washington Model oas General Assembly Rules of Procedure (2017).

13. Nanotecnología y energía

Maestría y Doctorado en Ingeniería. Programas de pregrado en Ingeniería (ciclo de integración): Hader Vladimir Martínez Tejada y Esteban García Tamayo. Correos electrónicos: hader.martinez@upb.edu.co y esteban.garcia@upb.edu.co. Con el apoyo de Sergio Zapata Álvarez, área tecnológica upb Virtual.

Descripción

Contexto de emergencia: Los autores de este documento tuvieron la oportunidad de conocerse hacia marzo de 2013, en el Colombia-US Workshop on Nanotechnology and Medical Applications, en la ciudad de Medellín. Este encuentro tuvo lugar en el marco de una dinámica alrededor de la nanotecnología en Colombia¹² que data aproximadamente del año 2010, promovida principalmente por académicos e investigadores pertenecientes a diferentes instituciones de educación superior en el país, incluyendo la UPB (Martínez-Tejada, Jaramillo-Isaza y Ochoa, 2013).

Hacia 2014, los intereses comunes de los autores los llevaron a reflexionar, por un lado, sobre la relevancia de ciertos recursos minerales nacionales de cara al desarrollo de sistemas energéticos, y, por otro, sobre la necesidad de investigación y formación profesional alrededor del almacenamiento de la energía desde el punto de vista de los (nano)materiales y la nanotecnología.

Las proyecciones del mercado de la energía en el mundo habían dado cuenta del advenimiento de sistemas y tecnologías mejoradas para el almacenamiento de energía eléctrica, tales como baterías, celdas de combustible, capacitores y supercapacitores, optimizados a partir del conocimiento, la manipulación de fenómenos y los materiales de la nanoescala (Martínez-Tejada, 2013). En este sentido, un primer proyecto, financiado con recursos de la UPB y fondos estatales a través de Colciencias, denominado “Colombian mineral resources for the synthesis of nanowires-like rechargeable mi-

¹² Hoy en día, esta iniciativa histórica es reconocida en Medellín como la Iniciativa Regional de Innovación en Nanotecnología (IRI NANO). Entre otros, dicha IRI ha promovido la creación del Comité Nacional ICONTEC de Normalización en Nanotecnología y, especialmente, la instalación del Centro Nacional de Nanotecnología (CN2), que comenzó a operar a modo de una ventanilla de servicios desde la Corporación Ruta N en la ciudad de Medellín.

crobattery electrodes in technological textiles, using electrohydrodynamic atomization (2015-2018)”, permitió que Martínez y García comenzaran a explorar conjuntamente diversos tipos de (nano)materiales para el desarrollo de electrodos en baterías recargables.

Como continuación de esta iniciativa, un segundo proyecto, en el marco de una convocatoria nacional para desarrollar sistemas y materiales para el almacenamiento de energía, denominado “Textile systems for energy storage: Combination of CNTs and novel materials for electrodes / LiFePO₄-cathode & Li₄Ti₅O₁₂-anode (Proyecto Ref. CIDI: FP44842-628-2018)”, habilitó la vinculación de estudiantes de maestría, cofinanciados, además, por la UPB a través del programa de Becas de Formación Investigativa.

En este punto, la gestión en los procesos de investigación formativa promovida por Martínez y García alrededor de nanomateriales para la energía (NMPE) había permitido sumar además varios estudiantes del pregrado en Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Nanotecnología en la Escuela de Ingenierías en la UPB. Bajo la figura del Semillero de Investigación en Nanotecnología, en una línea de énfasis dedicada a los NMPE, a la fecha de presentación de este documento se puede dar cuenta de algunos trabajos de final de carrera (Ochoa Cardona, 2014; Restrepo Uribe, Ramírez Orozco y Montoya Osorio, 2014; Rivera-Pineda y González, 2014; Ramírez Garzón, 2017) y de la vinculación de alrededor 11 alumnos: 9 de pregrado y 2 de maestría, involucrados en proyectos e iniciativas propias alrededor de NMPE (ver figura 1).

Figura 1 Algunos de los estudiantes del Semillero en Nanotecnología, que, además, participan en el LIMAE



Fuente: Fotografía propia.

Posteriormente, en virtud de las necesidades asociadas a los procesos de formación investigativa alrededor de NMPE, Martínez y García apostaron desde finales de 2016 por incrementar las capacidades para el trabajo experimental con los alumnos y, en segundo lugar, sumar actividades curriculares alrededor de un nuevo curso en Nanotecnología y Energía (N&E). En el primer caso, se aplicó a la convocatoria mundial Instrumental Access Program, promovida por la ONG Seeding Labs, y resultamos favorecidos para recibir una dotación básica para la puesta en operación de un Laboratorio de Investigación en Materiales para el Almacenamiento de Energía (LIMAE) (Proyecto Ref. CIDI: 760B-05-2018) (figura 2).

Figura 2 Ceremonia Instrumental Access Program. En Novartis Cambridge MA (marzo de 2017). En el centro, Nina Dudnik, PhD, CEO de la ONG Seeding Labs y el Pbro. Julio J. Ceballos, rector general de la UPB



Figura 3 Zona Franca en Rionegro, Colombia. Preinspección de la donación para dotación del LIMAE (mayo de 2018).



Fuente: Fotografía propia

En el segundo caso, el diseño del curso sobre N&E fue concebido con el ánimo de integrar competencias de química y física básicas, relacionando el contexto y el papel que juegan la energía y la nanotecnología en el desarrollo de la sociedad, y teniendo en cuenta las demandas energéticas futuras y las problemáticas ambientales asociadas. Este curso se comenzó a desarrollar desde comienzos de 2017, tanto para estudiantes de posgrado en Ingeniería (maestría y doctorado) como para estudiantes de pregrado en Ingeniería, mediante el denominado ciclo de integración.

Objetivos: Desde su comienzo, el curso sobre N&E ha tratado de involucrar de manera autodidacta y entusiasta a los alumnos, relacionando las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de los nanomateriales tanto con el desarrollo o mejoramiento de sistemas energéticos actuales y futuros, como con el contexto sociotecnológico de los recursos naturales que, transformados en (nano)productos intermedios o (nano)sistemas finales, afectan o promueven el desarrollo humano. En términos de capacidades humanas, este curso espera que el alumno utilice sus sentidos, la imaginación, el razonamiento y el pensamiento para explicar, comprender, generar y aplicar soluciones óptimas a las necesidades de un entorno profesional, soportadas en el enfoque sistémico, sin dejar de lado la responsabilidad ambiental, ética y social, lo que guarda relación con el modelo pedagógico integrado de la UPB.

Estudiantes beneficiados: Los estudiantes vinculados al curso sobre N&E son diversos, tanto en su formación disciplinar como en el ciclo de estudios en que se encuentran. Ha habido participación de estudiantes de los diferentes programas en la Escuela de Ingenierías, especialmente del pregrado en Ingeniería y Nanotecnología, e igualmente estudiantes de la Maestría y el Doctorado en Ingeniería, que en su investigación utilizan conocimientos del curso o que están desarrollando precisamente sistemas nanoestructurados para la energía.

Marco teórico: El sentido de una “universidad original” (UO), parafraseando a Grant (2016), se refiere a una organización que contribuye socialmente con ideas útiles y novedosas, pero que no se detiene en ello, sino que se construye constantemente y convierte en realidades dichas ideas para así transformar verdaderamente el mundo. Una UO requiere no solo ser diferente, sino también mejor. Se trata, en otras palabras, de hacer uso

del pensamiento disruptivo y de la investigación aplicados a la solución constante de problemas críticos de la sociedad: planificando su desarrollo como un sistema e involucrando la prospectiva, la implementación de nuevas formas de trabajo multidisciplinario y colaborativo donde brillen el descubrimiento, la creatividad y el entusiasmo con los logros comunes, en el marco de un sentido de elevada empatía en conexión con una vigilancia permanente del entorno, para así mejorar de manera constante e incrementar los resultados y el impacto social. En este sentido, la conciencia contextual, la visión periférica, el pensamiento de diseño y un enfoque multidisciplinario son atributos que el docente en la UO debe promover en sus alumnos.

Andrew Chakhoyan, fundador y socio de Strategic Narrative Consulting, introdujo el término de “curador de contexto”, que, derivado de un diccionario de negocios, aplica perfectamente para el docente en una UO. Se refiere Chakhoyan a un profesional (docente) que comprende que dirigir un proyecto no es asignar tareas y supervisar el rendimiento, sino potenciar, definir el contexto más amplio y vincular orgánicamente el trabajo de un equipo (de alumnos) con el resto del sentido de la organización (universidad); de tal suerte que asegurar el contexto en el que los estudiantes pueden sobresalir, en lugar de tratar de administrarlos, es la clave para liberar todo su potencial.

Si la innovación en los procesos de formación se evidencia, entre otros, en el pensamiento crítico y creativo mediante el desarrollo de habilidades como la recursividad, el asumir riesgos y la apertura al cambio, ¿cuáles maneras o formas mejoradas de enseñanza resultan viables para favorecer el aprendizaje y la formación de los estudiantes, en relación con las nuevas dinámicas de los saberes y la construcción del conocimiento? Gran parte de las respuestas a estas preguntas se encuentra en las nuevas tendencias en innovación en la educación superior, las cuales guardan relación con el modelo pedagógico integrado de la UPB.

Entre dichas tendencias, el aprendizaje basado en retos (ABR) es un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno, la cual implica la definición de un reto y el diseño de una solución. El ABR, que tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial, puede ayudar a disminuir esta brecha de

habilidades mediante la participación activa en experiencias abiertas de aprendizaje. Sin embargo, a diferencia del aprendizaje basado en problemas o en proyectos, los estudiantes trabajan con maestros y expertos en sus comunidades, en problemáticas reales, para desarrollar un conocimiento más profundo de los temas que están estudiando. Es el propio reto lo que detona la obtención de nuevo conocimiento y los recursos o las herramientas necesarios (Observatorio de Innovación Educativa, 2016).

Desarrollo: El curso N&E comienza por una aproximación al estado tecnológico actual de los sistemas y/o a las soluciones energéticas que pueden estar basadas en nanotecnología, advirtiendo que la nanotecnología es, en términos generales, una disciplina transversal que para nada se aleja de las connotaciones de la sostenibilidad y el manejo racional de recursos para la síntesis de nuevos materiales y la creación de procesos y sistemas. En su componente didáctico, el curso cuenta con una serie de actividades dinamizadoras de aprendizaje (ADA), relacionadas en la tabla 1. Las tablas 11 y 12 relacionan, además, el plan de competencias transversales desarrolladas a través de dichas ADA, según los estudios y las indagaciones previas de Martínez-Tejada en los trabajos de Valenzuela-González (2016).

El curso N&E se apoya, además, en diferentes herramientas tic a través de una plataforma Moodle en su versión digital en Digicampus, la cual se viene mejorando semestre a semestre para que el alumno pueda llevar a cabo validaciones teórico-experimentales a través de los ejercicios EPA y demás ADA. En especial, el curso pretende que el estudiante haga también un uso de sus habilidades de comunicación escrita y verbal, tanto en español como en inglés a través de las ALS (ver tabla 1).

En un tercer escenario didáctico, a través de las denominadas revisiones teóricas de seguimiento (RTS), el alumno trabaja alrededor de una propuesta de investigación en curso (i. e., su tema actual de investigación o una temática desarrollada de forma autodidacta), la cual construye alrededor de plantillas y rúbricas en Moodle.

Tabla 1 Actividades dinamizadoras de aprendizaje (ADA). Curso N&E

ADA	Sigla
Talleres de equipos pequeños autocontenidos	EPA
Asistencia participativa	APA
Revisiones teóricas de seguimiento	RTS
Espacios virtuales del curso (chats de discusión temática)	EVC
Análisis y lectoescritura semanal	ALS

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 Plan de competencias transversales desarrolladas a través de las ADA

ADA	Aprender por cuenta propia: Más allá del autodidactismo	Construir conocimientos: Desarrollo de una visión propia del mundo	Investigar: Oportunidad para la generación de nuevo conocimiento	Trabajar colaborativamente: Construir con todos, para beneficio de todos	Resolver problemas: Caminos para un pensamiento estructurado, original y creativo	Utilizar tecnologías de la información y de las comunicaciones: La alfabetización digital	Gestionar información: El manejo de la "materia prima" del conocimiento	Desarrollar el pensamiento crítico: Decidiendo en qué crecer	Interactuar en ambientes multiculturales: Aprecio y respeto a las personas	Comunicar: La interacción en el contexto	Ejercer principios morales: Aprendiendo a manejar las necesidades propias y las de los demás	Desarrollar un plan de vida personal: Promoción de una vida exitosa
EPA												
APA												
RTS												
EVC												
ALS												

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 Escala de competencias transversales comprendidas en las ADA

50%	100%
40%	90%
30%	80%
20%	70%
10%	60%

Fuente: Elaboración propia.

RTS. Una didáctica basada en asumir retos

El modelo pedagógico integrado de la UPB exhorta al estudiante a ser una persona integral, que investiga y lleva sus conocimientos a la práctica, y sabe articular todas sus competencias cognitivas, socioafectivas y comunicativas como líder social comprometido con el progreso espiritual y material de su región y del país. En este sentido, en la versión más reciente del curso sobre N&E, los profesores propusieron a los alumnos el desarrollo y la presentación de una propuesta/proyecto teórico como potencial innovación energética apalancada en tecnologías disruptivas, que además de presentar capacidades para ser escalado (a nivel experimental y preferiblemente a nivel piloto), habilitara oportunidades claras para mejorar la calidad de vida de un gran número de personas en algún contexto, región o lugar en Colombia o en el mundo, al año 2025.

Los avances en dicho proyecto/propuesta se revisaron a lo largo del curso de manera semanal, por medio de rúbricas denominadas aquí RTS. El objeto de esta actividad era desarrollar un ejercicio profesional comprometido, más allá de la esperanza en una calificación numérica o conceptual. Igualmente, aprovechar al máximo todas las actividades del curso, aplicándolas a una idea o prospecto que en el plazo del curso debería madurar hasta ser una propuesta real de innovación energética. Para ello, Martínez y García programaron, además, una serie de asesorías que, entre otros, incluyeron el acceso a herramientas de búsqueda tales como patentes, publicaciones y tendencias de mercado(s), realizadas conjuntamente y con el apoyo del Programa UPB Innova.

Sin dejar de lado las clases teóricas alrededor de la nanotecnología y la energía (en la cual participaron expertos-invitados, así como los mismos docentes), para promover la capacidad autodidacta y la curiosidad –pero también el trabajo grupal mediante la discusión y el desarrollo de competencias conversacionales entre los miembros del equipo–, con el apoyo de UPB Innova se diseñaron un par de sesiones en las que se trabajó con los alumnos en su propuesta de innovación energética, a través de ejercicios de *Design Thinking* y una capacitación tipo *Elevator Pitch* (ver figura 4).

Figuras 4 Ejercicios de *Design Thinking* y *Elevator Pitch* en el curso N&E (abril de 2018)



Finalmente, de cara a desarrollar verdaderamente el pensamiento crítico a través del trabajo grupal, para aproximarse a ideas, alternativas y soluciones sociotecnológicas relacionadas con las problemáticas de uso eficiente y acceso a la energía, se exhortó a los alumnos a someter libremente su propuesta de innovación energética al Hultprize Colombia - 2018 (<http://www.hultprizecolombia.org/>), de suerte que, además, pudieran participar en una competencia cuya metodología los habilitara a pensar en cómo pasar de la ciencia a los negocios.

En la figura 5 se incluye una fotografía del equipo que logró estar en las finales del Hultprize Colombia - 2018, en la ciudad de Bogotá, en el mes de mayo.

Figura 5 Equipo de alumnos del curso de N&E que logró estar en las finales del Hultprize Colombia - 2018 (abril de 2018).



De izquierda a derecha: Eros David Escobar Cárdenas (est. Ing. Eléctrica), Brayan Martínez (est. Ing. Nanotecnología) y Juan Camilo Correa (est. Ing. Nanotecnología e Ing. Química). Su propuesta de innovación energética se denominó Botelec

Justificación: Hoy en día, el denominado *management* aparentemente está ganando la partida a la lógica en la que se basa el origen y sentido de la institución universitaria (Fotaki y Prasad, 2015). Sin embargo, casos como Ecole 42, Station 1 o Singularity University intentan mostrar que hay otras realidades y demandas que deberían conducir a una verdadera transformación sustancial de la universidad en el mundo (Manatos, Sarrico y Rosa, 2017). El eje central de la discusión consiste en entender que, si se considera la universidad en un sentido más amplio y en virtud de su misión institucional, la misma debe hacerse responsable por los impactos que provoca en los intereses y las necesidades de todas las partes involucradas (público externo e interno).

De este modo, una transición hacia una universidad del *futuro* implica convertirse en un ente socialmente responsable que, entre otros, presta atención a las brechas y los vínculos entre lo social, lo cultural y lo productivo. Estos deberían ser, además, los ejes para el establecimiento de didácticas y currículos innovadores.

En otras palabras, se trata de crear contenidos que involucren al estudiante directamente en una sociedad del conocimiento (Valenzuela-González, 2016), donde ellos entiendan que, al tener pleno acceso a la educación superior, continúan manteniendo un compromiso abierto con la transformación social de su entorno. Esta es precisamente la intencionalidad que busca el curso sobre N&E. En el mismo se busca una interacción armónica entre ciencias, disciplinas, tecnología, nanotecnología, energía, productividad y el contexto sociocultural, desde un enfoque integrador y ético, de suerte que el alumno conozca, interprete y comprenda claramente la complejidad de la realidad de sí mismo, pero también de su contexto, tal como se infiere del modelo pedagógico integrado.

Sin embargo, más allá de tratar la nanotecnología y la energía en un sentido estrictamente teórico, el curso sobre N&E trata de preguntarle a la comunidad universitaria si en realidad se desea una sociedad de individuos libres, creativos e independientes, capaces además de apreciar los logros culturales del pasado, de aprovecharlos y engrandecerlos, o si se trata solo de procurar capacidades y competencias en las personas para incrementar el pib. Por ello, en el curso se trata de generar un discurso pedagógico que, actuando como dispositivo desde el conocimiento, exhorte a los alumnos a “formarse e investigar de manera permanente”. Es de este modo que, en su dinámica –aunque implementada en espacios cortos de tiempo–, el curso sobre N&E intenta cambiar paradigmas educativos por una flexibilidad en la manera de hacer docencia, investigación y vigilancia conjuntamente entre docentes y alumnos, orientados a proponer y diseñar soluciones a problemas reales.

Evaluación: Las principales dificultades que enfrenta el curso sobre N&E se relacionan con el horario de clase, que tradicionalmente ha correspondido a horas “extremas”. Estos horarios, se argumenta, habilitan la participación de estudiantes (de posgrado) que además laboran en empresas. Sin embargo, el trabajo creativo –no solo de transmisión de conocimiento– no puede ser visto exclusivamente como un proceso más, sujeto a premisas de tiempos y movimientos. Entre otras razones, por la diversidad de áreas del conocimiento que se mezclan alrededor del discurso de la nanotecnología.

Por otro lado, los logros principales del curso sobre N&E corresponden a la capacidad del trabajo conjunto realizado por los alumnos. En un curso

convencional, los alumnos permanecen en las mismas áreas y contenidos desde el inicio, casi hasta su culminación, desconociendo por completo la incertidumbre económica, política, social y, especialmente científica, lo que los “vacuna” contra la creatividad y el cambio. El curso permite no solo la enseñanza de la ciencia, sino que, además, incita a pensar científicamente. Esto se continúa buscando a través del trabajo inter y transdisciplinario (S. A., 2015) en los RTS y el potencial impacto del diseño curricular que no dejó de lado reflexionar sobre competencias generales (Valenzuela-González, 2016).

Análisis prospectivo: Una de las proyecciones más relevantes a la hora de proponer un curso sobre N&E mejorado consiste en cambiar un supuesto que hoy en día no tiene validez: el de fragmentar el conocimiento para poder estudiarlo. Si esto se hiciera o se continuara realizando, casi inevitablemente los conocimientos se descontextualizarían y los conceptos, por lo general, terminarían careciendo de historia, época, raíces e integralidad (De Zubiría Samper, 2017). En una versión mejorada del curso sobre N&E, se espera continuar construyendo espacios de trabajo colaborativo, enseñanza mutua y generación de nuevas ideas entre pares, académicos, alumnos y demás colegas, que bajo una relación más estrecha docente-alumno cree nuevos paradigmas reflexivos, retadores y creativos frente a las problemáticas del mundo y, especialmente, del contexto más cercano. Cuando en medio de este proceso necesariamente se involucran los alumnos a través de retos, todos (docentes y estudiantes) constituyen un sistema de nuevas relaciones que, sin duda, construyen fundamentos para transformar el contexto y re-crearlo.

Bibliografía

- De Zubiría Samper, J. (noviembre de 2017). La universidad: se reinventa o desaparece. *Semana Educación*. Disponible en: <http://www.semana.com/nacion/articulo/julian-de-zubiria-la-universidad-se-reinventa-o-desaparece/548839>.
- Fotaki, M. y Prasad, A. (2015). Questioning Neoliberal Capitalism and Economic Inequality in Business Schools. *Academy of Management Learning & Education*, 14(4), 556-575.
- Grant, A. (2016). *Originals: How Non-conformists Change the World*. New York: Random House.

- Manatos, M. J.; Sarrico, C. S. y Rosa, M. J. (2017). The integration of quality management in higher education institutions: a systematic literature review. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(1-2), 159-175.
- Martínez-Tejada, H. V. (2013). Nanotecnología para la energía. Construcción de una agenda científica. En: Dirección Científica. Proyecto Centro Nacional de Nanotecnología, *Informe [012]*. Medellín. En proceso de publicación.
- Martínez-Tejada, H. V.; Jaramillo-Isaza, F. y Ochoa, J.-G. (2013). Nanotecnología. Una perspectiva para el desarrollo de Antioquia. En: SAI (Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Arquitectos) (ed.), *Protocolos de Antioquia para siglo xxi*. Medellín: Artes & Letras, p. 325.
- Observatorio de Innovación Educativa (2016). Aprendizaje Basado en Retos. En: *EduTrends*. Nuevo León: Editorial Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, p. 44.
- Ochoa Cardona, F. (2014). *Diseño de alternativas energéticas renovables, para unidades residenciales y zonas urbanas en el marco de la Ley 1715*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- Ramírez Garzón, A. D. (2017). *Mecanizado de relaciones alométricas y constructales para la construcción de placas bipolares de celdas de combustible tipo PEM*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- Restrepo Uribe, A.; Ramírez Orozco, L. y Montoya Osorio, D. (2014). *Simulación alterna de celdas de combustible tipo pem, para la generación eficiente de energía - Aplicación Transporte*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- Rivera-Pineda, M. J. y González, J. R. (2014). *Diseño y evaluación experimental de un proceso renovable para la producción de hidrógeno*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- S. A. (2015). Why interdisciplinary research matters. *Nature*, 525(7569), 305-305. Disponible en: <http://doi.org/10.1038/525305a>.
- Valenzuela-González, J. R. (2016). *Competencias transversales para una sociedad basada en conocimiento*. México, D. F.: Cengage Learning Editores.

14. Estrategia proyectos académicos de aula de clase

Escuela de Ingenierías: Adriana María Restrepo Osorio, Javier Darío Fernández Ledesma, Gustavo Adolfo Sevilla Cadavid, Cristina Isabel Castro Herazo, Catalina Gómez Hoyos, Hader Vladimir Martínez Tejada y Esteban García Tamayo. Correos electrónicos: adriana.restrepo@upb.edu.co, javier.fernandez@upb.edu.co, gustavo.sevilla@upb.edu.co, cristina.castro@upb.edu.co, catalina.gomez@upb.edu.co, hader.martinez@upb.edu.co y esteban.garcia@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: En la UPB hay gran riqueza académica e investigativa en las diversas áreas de conocimiento y un estímulo e impulso permanente a la generación de conocimiento de frontera y a la aplicación y el traslado de los resultados y las capacidades soportados desde el aula de clase y las estructuras de conocimiento.

Desde la Dirección de Investigación y Transferencia y la Dirección de Innovación, a través del programa UPB Innova y el acompañamiento de los programas académicos, se busca orientar los esfuerzos de generación de conocimiento a partir de las capacidades del capital intelectual de la Universidad y el desarrollo de soluciones que impulsan los actores sociales a su transformación. Para dar respuesta a esto, la Universidad articula apuestas y estrategias que aportan valor diferencial a las acciones de generación y transferencia de conocimiento que nacen desde el aula de clase, tales como:

- ▶ Currículos innovadores: para promulgar las capacidades y competencias en innovación y que el conocimiento sea aplicado a nuevas creaciones que transformen o den respuesta a las necesidades del contexto.
- ▶ Proyectos académicos de aula de clase: para el fomento de capacidades humanas y competencias en las aulas de clase, lo que lleva a

incorporar, en estas, problemas/retos empresariales que deben ser “resueltos” por los implicados en el proceso (estudiantes y docentes), incorporando metodologías y actividades que permitan resolver la situación. Dicha estrategia busca, además, incentivar habilidades investigativas y de innovación en los estudiantes, así como fortalecer la relación universidad-empresa para el fomento de proyectos de investigación y transferencia.

En estas experiencias participan actores del contexto empresarial, quienes, con los docentes, identifican la oportunidad de realizar un trabajo conjunto en busca de la solución de las problemáticas/retos. Esta estrategia es manejada tipo concurso.

Historia: La Dirección de Investigación y Transferencia y la Dirección de Innovación, a través del programa UPB Innova, mediante su línea de gestión de ideas y oportunidades, buscan la identificación de ideas provenientes de estructuras de conocimiento (investigación), docentes, trabajos de grado, proyectos de aula, estudiantes de pregrado y posgrado, egresados y administrativos para orientarlas de manera exitosa hacia el desarrollo experimental. Conociendo las necesidades latentes que existen actualmente en el mercado empresarial y reconociendo la capacidad potencial de generar soluciones como universidad, por medio de los docentes y estudiantes se establece la estrategia de proyectos académicos de aula de clase, que busca fortalecer la relación entre la empresa, la universidad y el estudiante en procesos de generación de conocimiento.

Para la construcción de la estrategia, además de las direcciones involucradas se contó con el apoyo y direccionamiento del área jurídica, el asesoramiento del Centro de Propiedad Intelectual y los aportes de algunos docentes de la Universidad.

El trabajo formativo en el cual se involucran actores del sistema empresarial se enriquece en la medida que el estudiante tiene la posibilidad de conocer necesidades reales del mercado y aportar soluciones que podrán materializarse generando beneficios tanto para el estudiante como para la Universidad, en términos de relacionamiento e impacto bajo la premisa de que la UPB es una universidad docente con énfasis en investigación e innovación.

Figura 1 Proceso general aula de clase



Esta estrategia se viene implementando desde 2016, como se evidencia en las siguientes figuras.

Figura 2 Implementación en 2016

Empresa Racketball 	Escuela	Ingeniería
	Programa	Programa Ingeniería Textil Módulo Textiles Tecnológicos
	Participantes	4 Estudiantes
Empresa Coltejer 	Escuela	Ingeniería
	Programa	Programa Ingeniería Textil Módulo Textiles Tecnológicos
	Participantes	3 Estudiantes
Empresa Fabricato 	Escuela	Ingeniería
	Programa	Programa Ingeniería Industrial
	Participantes	4 Estudiantes

Figura 3 Implementación en 2017


Empresa Avinal 	Escuela	Arquitectura y Diseño
	Programa	Programa Diseño Industrial Módulo Investigación 3 Ergonomía
	Participantes	17 Estudiantes

Figura 4 Implementación en 2018

Empresa Andercol 	Escuela	Ingeniería
	Programa	Programa Nanotecnología Módulo de Integración tres
	Participantes	8 Estudiantes
Empresa Firplak 	Escuela	Ingeniería
	Programa	Simulación y optimización Industrial
	Participantes	50 Estudiantes

Figura 5 Otras experiencias en 2017



Formación en Ideación 	Escuela	Ingeniería
	Programa	Programa Ingeniería Textil Módulo Textiles Tecnológicos
	Participantes	6 Estudiantes

Figura 6 Otras experiencias en 2018

Taller de ideación 	Escuela	Ingeniería
	Programa	Nanotecnología y Energía
	Participantes	6 Estudiantes

Los retos empresariales trabajados en cada aula de clase se desarrollan bajo acuerdos de confidencialidad pactados con estudiantes y empresas.

Objetivos: Incentivar la relación universidad y empresa, fomentando la solución de problemáticas reales de empresas del sector mediante el acercamiento de estudiantes a ellas, así como promover la cultura de la innovación, la mentalidad creativa y las habilidades investigativas en los estudiantes.

Estudiantes beneficiados: Se implementó la estrategia de proyectos académicos de aula de clase, se logró la comprensión y el entendimiento de los entornos y las problemáticas del sector empresarial, así como la apropiación de los componentes teóricos y prácticos de cada curso para la toma de decisiones y el desarrollo de modelos orientados a resolver problemas en la industria.

Marco teórico: Según lo plantea la Dirección de Docencia y la Dirección de Innovación de la Universidad Pontificia Bolivariana,

un currículo innovador en la UPB se teje en la relación entre un enfoque por capacidades humanas y competencias, la formación en investigación e innovación y la mediación tic. El enfoque, por su interés en el ser humano como el centro de toda relación; la investigación e innovación, como un eje transversal que sustenta una nueva organización del currículo y unas nuevas didácticas; y la mediación tic, como un eje articulador que potencia otras formas de relación entre los sujetos y entre éstos y los objetos de enseñanza y aprendizaje. Pensar lo “innovador” sugiere volver sobre las preguntas de la pedagogía que, siendo las mismas (para qué y por qué enseñar, qué enseñar, cómo enseñar, con qué enseñar, etc.), sí reclaman otro tipo de respuestas, en una reflexión entre tradición e innovación.

La creación del conocimiento y los cambios tecnológicos suceden a un ritmo tal que puede preverse que, a lo largo de su futuro desempeño profesional, los actuales estudiantes se verán obligados a renovar sus conocimientos y profundizar en los descubrimientos y las innovaciones que se produzcan en su disciplina. Por lo tanto, un objetivo fundamental de la formación universitaria actual es que los estudiantes aprendan a aprender de forma independiente y sean capaces de adoptar de forma autónoma la actitud crítica que les permita orientarse en un mundo cambiante.

Es ahí donde la implementación de nuevas metodologías en el aula de clase enriquecen el quehacer educativo. Una de ellas es el aprendizaje basado en problemas (ABP), uno de los métodos que permite combinar la adquisición de conocimientos con el aprendizaje de competencias. En efecto, en el trabajo mediante ABP los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma progresivamente independiente, aunque, como es natural, son guiados por un tutor y un plantel de profesores; aprenden también a aplicar los nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas similares a los que se les presentarán en el desempeño de distintas facetas de su trabajo, a trabajar en equipo de forma supervisada y, de nuevo, progresivamente autónoma, a identificar sus objetivos de aprendizaje, gestionar su tiempo de forma eficaz, y a identificar qué aspectos del problema ignoran o necesitan explorar con más profundidad e investigarlos por su cuenta, dirigiendo su propio aprendizaje. En este proceso, los estudiantes se benefician de la colaboración de sus compañeros, que aportan también el contraste necesario a sus indagaciones y formas de entender lo que están estudiando. El trabajo ABP es, además, especialmente interesante en este contexto, ya que permite superar los límites, muchas veces artificiales, de los cursos tradicionales (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, s. f.).

La resolución de problemas tiene un papel fundamental en cualquier nivel del sistema educativo y es uno de los objetivos más importantes de la educación en general. De hecho, la resolución de problemas es una de las tareas más utilizadas por los profesores de ciencias, tanto para instruir como para evaluar los aprendizajes (Solaz-Portolés y López, 2011).

Otra metodología es el aprendizaje basado en retos, cuyas raíces están en el aprendizaje vivencial, que concibe como principio fundamental que los estudiantes aprenden más cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas. En este sentido, el aprendizaje vivencial les ofrece oportunidades a los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos, prueban soluciones e interactúan con otros estudiantes en un determinado contexto (Observatorio de Innovación Educativa, 2015).

Figura 7 Registro de actividades



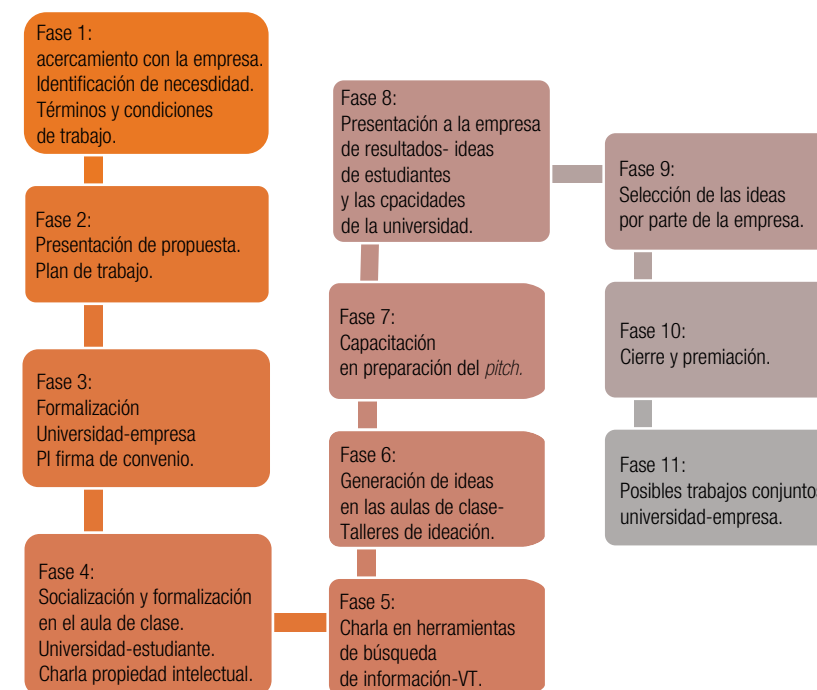
Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo: En el aula, por medio del aprendizaje vivencial, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en clase, en la generación de ideas potenciales con miras a atender problemáticas reales de empresas del entorno. Las fases del proceso se detallan en la figura 8.

Justificación: Esta es una experiencia relevante, en tanto permite:

- ▶ Formar en investigación desde el quehacer práctico.
- ▶ Trasladar la organización al aula, desarrollando experiencias significativas sobre problemáticas reales.
- ▶ Desarrollar microherramientas o micromodelos de aula.
- ▶ Promover el aprendizaje por descubrimiento.
- ▶ Aplicar los conocimientos en entornos organizacionales reales y simulados, en los cuales, frente a problemáticas manifiestas o propuestas, se realizan consultas, analizan casos, promueven visitas empresariales y desarrollan actividades que les permitan a los estudiantes contextualizar las teorías. Es por ello que el estudiante logra realizar diagnósticos y evaluar información, proponer métodos, establecer controles y usar correctamente herramientas para solucionar problemas, valorando su contextualización, soluciones colectivas, liderazgo y análisis de información.

Figura 8 Proceso detallado de proyectos académicos de aula de clase



Con todo ello se contribuye al desarrollo y la apropiación del modelo pedagógico integrado de la Universidad y el PEI del programa.

Evaluación:

Logros cuantitativos:

- ▶ Aplicación de esta estrategia en 5 cursos y con un total de 98 estudiantes, con la participación de 7 empresas.

Logros cualitativos:

- ▶ Trabajo colaborativo en el aula.
- ▶ Mejoramiento de los niveles de comprensión y asimilación de los temas inherentes a cada curso.
- ▶ Relacionamiento con la industria mediante la solución de problemas reales en entornos industriales.
- ▶ Apropiación de metodologías y herramientas de trabajo creativo, investigativo y formativo.

Análisis prospectivo: Entre los aspectos por mejorar, se encuentra:

- ▶ Lograr una mayor articulación con el currículo en cursos de formación específica de las carreras.
- ▶ Promover una mayor difusión de los beneficios de la experiencia y la propuesta metodológica ante la comunidad universitaria.

Aspectos a considerar por otros profesores:

- ▶ Lograr una formación previa y un contacto directo con el modelo de estudio de casos, el desarrollo de soluciones y la valoración de propuestas.
- ▶ Se hace necesario potenciar proyectos previos que permitan un diálogo emergente con la industria, con el fin de mantener unas mayores interrelaciones en el corto, mediano y largo plazo.

Bibliografía

- Solaz-Portolés, J. J. y López, y Á. G. (2011). *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (s. f.). *Flor de loto*. Bogotá: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.
- Observatorio de Innovación Educativa (2015). *Edu Trends, aprendizaje basado en retos*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.

15. Una propuesta metodológica para una mayor comprensión e interpretación del comportamiento de los fenómenos de la naturaleza, a partir de un proceso de observación, formulación, solución y análisis del comportamiento en estudio

Escuela de Ingenierías: Juliana Andrea Niño Navia, Whady Felipe Flórez Escobar, Gustavo Suárez Guerrero, Egidio Clavijo Gañán y Diego Alexander Duque Marín. Correos electrónicos: juliana.nino@upb.edu.co, whady.florez@upb.edu.co, gustavo.suarez@upb.edu.co, egidio.clavijo@upb.edu.co y diego.duquem@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: En 2008, cuando aún existía el área de métodos numéricos en el Centro de Ciencia Básica de la UPB, se implementó una iniciativa metodológica que pretendió fomentar un pensamiento científico, lógico, crítico y organizado que condujera a una mayor claridad y calidad del proceso de la enseñanza y el aprendizaje. La metodología debía mejorar el proceso de aprendizaje del estudiante (aprendiz) por medio de una enseñanza vivencial. Los cursos estaban íntimamente sincronizados con el Semillero de Simulación y Métodos Numéricos. Es decir, los estudiantes quedaban incorporados automáticamente en el semillero, lo que permitía que sus desarrollos estuvieran encaminados no solo a la aprobación del curso, sino que, además, a partir de sus iniciativas y desarrollos se pudieran crear unos retos de trabajo, con lo que se le daba continuidad al proceso de práctica vivencial una vez finalizado el curso y se complementaba con estímulos académicos para el estudiante.

La metodología se convirtió, entonces, en una apuesta por el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje para acercar la matemática a una realidad de manera que el estudiante le encontrara un sentido a los conceptos fríos, abstractos y operativos, y, a su vez, vivenciara su labor como una experiencia y una oportunidad a futuro (enseñar para la vida y para el trabajo).

Actualmente, la metodología viene siendo reconocida y desarrollada en el programa de Aeronáutica (próximamente en Nanotecnología), bajo

el acompañamiento del profesor Gustavo Suárez Guerrero, con algunas novedades estratégicas. La metodología ha sido implementada en el curso de Métodos Numéricos y es conexas al Semillero de Simulación y Métodos Numéricos. Las evaluaciones del curso (evaluaciones con estructuras no tradicionales) se realizan con base en el desarrollo de los conceptos por competencias y el desarrollo de un aprendizaje vivencial organizado.

Historia: El Semillero de Simulación y Métodos Numéricos fue creado en 2003 y la metodología para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de Métodos Numéricos fue implementada en 2008. La interacción entre el semillero y los cursos considera tres elementos fundamentales: saber ser, saber y saber hacer. La propuesta germina tras identificar la necesidad de buscar un acercamiento práctico, realista y vivencial entre la matemática y las aplicaciones de la ingeniería y la vida, soportando la estructura en herramientas computacionales para lograr soluciones a las realidades planteadas. Se parte del contexto general educativo y del “desencantamiento” de los jóvenes por estudiar matemáticas, de la poca aplicabilidad y posibilidad de vivenciar los contenidos matemáticos en casos de la vida y del trabajo, y de la identificación de métodos de evaluación que no permiten adelantar procesos de indagación, reflexión y análisis.

En 2008, los cursos de Métodos Numéricos estaban conformados por estudiantes de distintos programas de Ingeniería, lo que implicaba un conocimiento más heterogéneo e interdisciplinar. Se conformaban equipos de trabajo (proyecto de curso) de cuatro estudiantes con el planteamiento de una problemática que era determinada por los aprendices y el docente/formador, a partir de un proceso de exploración científica enseñado por el docente. Una vez elegidas varias alternativas, estas eran discutidas con el docente/formador (orientador) para determinar cuál era la práctica vivencial y la problemática por resolver. En las sesiones de acompañamiento eran definidos los alcances de los desarrollos y cuáles serían los entregables para ser evaluados.

Con el apoyo, en ese momento, de la jefatura del magíster Elmer Ramírez Machado y la decanatura de la doctora Piedad Gañán Rojo, se impulsó la metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación no tradicional para los cursos de Métodos Numéricos. Con el propósito de desarrollar exitosamente la metodología propuesta, fue fundamental elaborar varias estra-

tegias académicas, de manera que se pudiera garantizar el cumplimiento de los objetivos conceptuales del curso, incluyendo la práctica vivencial:

1. En el proceso de enseñanza, es posible detectar en el aprendiz varios contextos, razones o causas que pueden indicar por qué se presentan tantas dificultades en el aprendizaje: los jóvenes no saben buscar documentos científicos y/o de ingeniería; no saben hablar argumentando sus premisas; no saben escribir bajo estructuras organizadas, científicas y argumentadas; no comprenden qué se quiere resolver; no identifican elementos claves en la lectura; no conectan conceptos mediante esta; no tienen la capacidad de interpretar resultados; no saben exponer en público afrontando críticas constructivas y no constructivas; no saben realizar contrargumentaciones; y no asimilan lo que escuchan. En el curso se utilizan las primeras sesiones para enseñarles y orientarlos sobre cómo se realiza el proceso de búsqueda de documentos y artículos científicos, qué elementos conforman un artículo (forma), cuándo un documento es científico/no científico y cómo es el proceso de primera lectura del artículo (fondo). También se tratan conceptos como los de lógica y razón, elementos que hacen parte de la actitud y evolución intelectual del ser humano en la vida. Se realizan acompañamientos cada 15 días con discusiones en las que el aprendiz debe expresarse con un nivel de diálogo ingenieril. En este mismo espacio académico, el docente orienta el diálogo y posibilita las argumentaciones, las contrargumentaciones y las críticas, entre otras.
2. Elaboración de sesiones mediante la modalidad de documentos y presentaciones. Al respecto, se construyó un manuscrito de 280 hojas donde se recopilan las sesiones completas conceptuales del curso. En el manuscrito hay una descripción clara de los conceptos, diagramas de flujo (brindan mayor claridad para el aprendiz), pseudocódigos, algoritmos (laboratorios para fortalecer la comprensión), ejemplos (elaborados en discusiones académicas docentes) y talleres-prácticos. Además, se tienen presentaciones PowerPoint (este soporte es gracias a los profesores Duque y Flórez).
3. Establecer tiempos y periodos para la realización de los acompañamientos (no asesorías). Las prácticas vivenciales deben ser examinadas periódicamente.

dicamente con un seguimiento/acompañamiento, que es más eficaz si se realiza en las mismas sesiones del curso. Los conceptos matemáticos son muy amplios y el docente/formador no puede pretender abordarlos todos; se necesita que los aprendices los puedan digerir y procesar. Cada método enseñado está acompañado de indagación, reflexión y análisis. Es necesario optimizar el tiempo de la sesión. Se debe incluir en la sesión entre 20 y 30 minutos para resolver inquietudes sobre el desarrollo de la práctica vivencial.

4. Se deben construir canales de comunicación distintos al personalizado (visita a la oficina). Es preferible la construcción de foros de discusión donde el estudiante tenga la posibilidad de resolver sus inquietudes de manera virtual. Estos foros pueden ser dirigidos por el docente/formador o por una persona capacitada para esta estrategia.
5. Trabajo autónomo planificado. Los conceptos que hacen parte del curso, pero que no son presentados ni tratados por el docente, deben ser declarados al comienzo del curso (no es aconsejable tratar conceptos no declarados en la carta descriptiva). El trabajo autónomo se debe realizar con base en los manuscritos que han sido previamente elaborados. Esto orienta apropiadamente el autoaprendizaje, de manera que se conserve la metodología como se han presentado los conceptos en las sesiones del curso. Es fundamental fortalecer el autoaprendizaje organizado, ya que este hará del aprendiz una persona más competente en el campo laboral.

Como se mencionó, la metodología fue implementada en los cursos de Métodos Numéricos en 2008. Es de aclarar que, con la creación del Semillero de Simulación y Métodos Numéricos en 2003, se elaboraron algunos laboratorios, manuscritos y recursos de apoyo que posteriormente fueron incorporados en la metodología definitiva. La metodología se viene desarrollando en el programa de Aeronáutica (y próximamente en el programa de Nanotecnología), con algunas novedades estratégicas.

Objetivos:

- ▶ Recuperar, en el aprendiz, el ánimo por estudiar matemáticas, acercando los conceptos teóricos fríos, rígidos y abstractos, a un sentido más práctico-experimental, aplicativo y útil con escenarios más reales.

- ▶ Hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje un proceso vivencial, relacional, análogo, argumental y reflexivo.
- ▶ Cumplir con el verdadero papel del educador/formador mediante un compromiso por enseñar para aprender y aprender enseñando (bidireccional), en íntima relación con el saber ser, saber y saber hacer.
- ▶ Hacer que el aprendizaje tenga momentos divertidos, interactuantes, agradables, cooperativos y estimulantes.

Estudiantes beneficiados: Un estudiante que haya realizado comprometidamente las fases metodológicas desarrolladas en el curso de Métodos Numéricos:

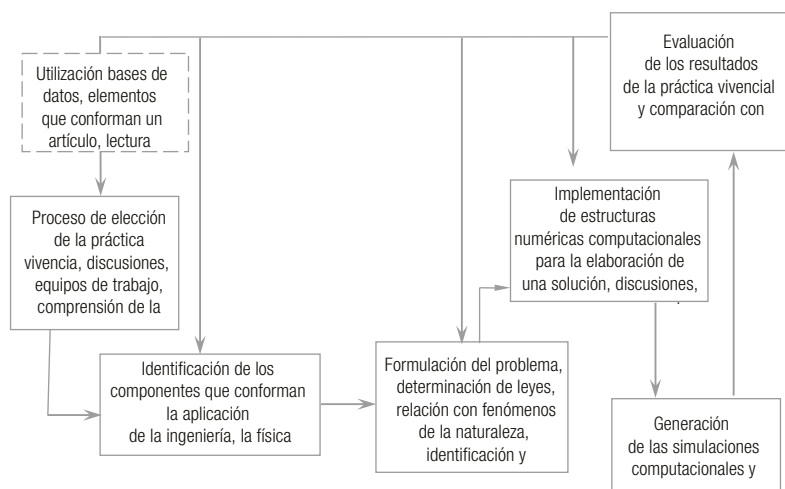
- ▶ Adquiere una conciencia real de la utilidad y el valor de las matemáticas en su programa, en la vida y el trabajo.
- ▶ Aprende a dominar las bases de datos científicas.
- ▶ Identifica los distintos tipos de manuscritos.
- ▶ Identifica los componentes que conforman un artículo científico.
- ▶ Adquiere un conocimiento básico para la selección de artículos por lectura rápida.
- ▶ Mejora su sentido de argumentación.
- ▶ Fortalece su nivel de expresión.
- ▶ Desarrolla un pensamiento más estructurado y organizado.
- ▶ Fortalece su trabajo en equipo.
- ▶ Aprende a valorar más al educador/formador (percepción personal).
- ▶ Disfruta lo que hace.
- ▶ Vivencia y experimenta su aprendizaje.
- ▶ Mejora su capacidad de búsqueda.
- ▶ Valora el esfuerzo y su dedicación como una oportunidad para la vida y el trabajo.

Marco teórico: La metodología fue elaborada a partir de una profundización en cómo se desarrollaron históricamente los conocimientos matemáticos y las ciencias, a pesar de que antes se carecía de posibilidades de comunicación para hacer ciencia y apoyo económico. A partir de esta profundización, reflexión y análisis, es posible darle vida a la propuesta metodológica que ha sido presentada en este documento.

Con respecto al modelo pedagógico de la Universidad, se pueden destacar elementos significativos de la metodología elaborada, como las intencionalidades formativas, la promoción de prácticas investigativas, la visualización del aprendizaje para la labor profesional, el fortalecimiento de competencias para el desempeño profesional, la promoción de la integración entre saberes, el análisis crítico argumental, el diálogo, la autoformación, el saber ser, saber y saber hacer, y el enseñar para el ser.

Desarrollo: A continuación, se presenta un diagrama por módulos donde se pueden observar los momentos o las fases para el desarrollo de la metodología y el acompañamiento que han sido implementados en el curso de Métodos Numéricos.

Figura 1 Diagrama por módulos donde se pueden observar las fases para el desarrollo metodológico implementado en el curso de Métodos Numéricos



Fuente: Elaboración propia.

La metodología es desarrollada con tiempos de 20-40 minutos y periodicidad de 8-15 días y se va ejecutando por medio de un acompañamiento presencial y virtual. Los desarrollos de las prácticas son implementados en *software* de programación (Matlab). Los estudiantes también reciben unos laboratorios para fortalecer el aprendizaje en esta plataforma. Los apren-

lices van presentando en cada sesión de acompañamiento los avances del desarrollo y además se dejan planteadas las labores siguientes de avance.

Justificación: Cada día el aprendiz quiere saber más del porqué de las cosas. Esta condición ineludible nos ha suscitado, de alguna manera, la necesidad de examinar (repensar) cómo se viene realizando nuestro proceso de enseñanza y cómo se les presentan los conceptos a nuestros aprendices. Son preguntas que vienen conectadas con otras circunstancias que no son necesariamente académicas y que dificultan obtener una respuesta más precisa. Sin embargo, es factible centralizar una reflexión directa sobre el proceso del cómo se enseña, con la identificación de factores y falencias comunes observados en los aprendices. Así, la metodología ha surgido a partir de una reflexión y análisis de un contexto real, buscando reducir las brechas y dificultades que desestimulan al estudiante a aprender matemáticas y ciencias.

¿Cómo ha sido evaluada la metodología por otros formadores/orientadores? Son muchos los docentes que han manifestado su beneplácito por el desarrollo de la metodología, ya que reciben a un estudiante más preparado, más dispuesto, un estudiante con mayor interés en los procesos académicos. La metodología se entiende, desde el modelo pedagógico de la Universidad, como una experiencia hacia el fortalecimiento de la enseñanza más práctica, vivencial, experimental y aplicada, con situaciones reales de la vida y del trabajo. De igual manera, la metodología constituye una alternativa para que, de alguna manera, se disminuya la deserción estudiantil.

Evaluación: Antes de la transformación curricular, las prácticas y los desarrollos de los aprendices eran presentados de manera pública en la Escuela, invitando a los docentes de Ingeniería a participar como evaluadores. Se realizaba en espacio abierto, lo que les permitía a los estudiantes invitar a sus padres. La práctica vivencial (proyecto) era evaluada por medio de unos criterios establecidos en un formato que preguntaba sobre las labores realizadas, aptitudes y actitudes del aprendiz:

- ▶ **Planteamiento del problema:** los estudiantes debían identificar claramente la pregunta que se quería responder o el problema, haciendo una descripción precisa del mismo.
- ▶ **Estado del arte:** síntesis del contexto general en el que se ubicaba el tema; antecedentes, estado del conocimiento del problema o relación con trabajos previos.

- ▶ **Desarrollo:** modelo matemático.
- ▶ **Interpretación del problema mediante descripción matemática adecuada:** los estudiantes debían demostrar un dominio adecuado del modelo matemático en relación con el fenómeno, sus condiciones y restricciones.
- ▶ **Desarrollo:** modelo numérico.
- ▶ **Solución del modelo matemático mediante técnicas numéricas y computacionales:** los estudiantes debían demostrar un dominio adecuado de la técnica numérica utilizada y de la forma como había sido implementada en Matlab.
- ▶ **Resultados:** los estudiantes debían indicar las soluciones alcanzadas por medio de entornos gráficos, policromáticos o animaciones y simulaciones, entre otras.
- ▶ **Análisis de resultados:** interpretación de los resultados obtenidos, análisis de los resultados que permitían la comprensión del fenómeno y la interpretación del comportamiento, entre otras.
- ▶ **Prototipo:** modelo físico que permitiera una mejor comprensión del problema que se deseaba resolver o de la solución del problema.
- ▶ **Presentación:** la capacidad del estudiante para exponer, la seguridad ante el público, el orden personal y la atención al público, entre otras aptitudes y actitudes que considerara el docente.

Se construía, entonces, un evento (minijornadas) para la evaluación de la práctica o el desarrollo al final del semestre. Cada versión fue evaluada por lo menos con 30 docentes de la Escuela de Ingeniería y del Centro de Ciencia Básica (y algunos de otras Escuelas). Se realizó una prueba piloto donde se obtuvo un resultado de 4,65. La participación fue de aproximadamente 93 aprendices por semestre. Los estudiantes cursaban el cuarto semestre de Ingeniería. Al final de cada jornada evaluativa, se seleccionaron los mejores trabajos y se les entregó un diploma de excelencia a los estudiantes.

Actualmente, en el programa de Aeronáutica, los aprendices entregan sus desarrollos y demás productos haciendo una exposición digital y son evaluados virtualmente. A los grupos de aprendices más destacados con sus desarrollos se les da la oportunidad de continuar en los semilleros de

Figura 2 Reconocimientos certificados/diplomas a profesores evaluadores y a los mejores desarrollos de los estudiantes



métodos numéricos y aeronáutica perfeccionando su labor. Además, se les dan estímulos para la participación en eventos regionales, nacionales o internacionales, según el caso. Para el equipo de docentes/formadores que construimos esta iniciativa de enseñanza-aprendizaje, era ineludible someter a evaluación la metodología ante pares nacionales, para conocer, por parte de expertos en el tema, el concepto favorable o desfavorable sobre la importancia, el aporte y la calidad de la iniciativa. La iniciativa se presentó en la revista *Entre Ciencia e Ingeniería* (2010, número 7) y recibió excelentes comentarios.

Figura 3 Revista *Entre Ciencia e Ingeniería*: publicación de la metodología implementada en el curso de Métodos Numéricos



Sin embargo, el resultado más significativo de la metodología es comprobar que muchos estudiantes, con base en estas iniciativas, desarrollos y aprendizaje, formalizaron sus trabajos de grado, propuestas para becas de maestría y doctorado, y propuestas de investigación. Después de la transfor-

mación curricular, la metodología se viene aplicando solo en el programa de Aeronáutica (y próximamente en el programa de Nanotecnología).

Figura 4 Profesores UPB, regionales e internacionales, estuvieron interesados en el desarrollo metodológico y los trabajos del curso de Métodos Numéricos



Figura 5 Se promocionó la presentación de los trabajos de los estudiantes mediante invitación pública



Figura 6 Muchos de los desarrollos fueron presentados en eventos nacionales e internacionales. Otros también fueron considerados como iniciativas para propuestas de grado, maestría y doctorado



ESTUDIANTES DE MECÁNICA CON PROYECCIÓN EN NANOTECNOLOGÍA
La Escuela de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana participó con tres de sus estudiantes en un evento internacional sobre Nanotecnología realizado en las instalaciones de Ruta N, con un trabajo expuesto en la modalidad poster. Modelo de inserción con nanotubo de carbono en aluminio para aumentar las propiedades mecánicas, esta modalidad consiste en exponer en un cartel un resumen gráfico del trabajo científico, donde se señalan sus aspectos

Análisis prospectivo: Como apreciación personal, se considera que la metodología se puede implementar en cualquiera de los cursos de la Escuela de Ingeniería o de la Universidad con algunos elementos especiales en cada saber; inclusive, hemos observado que algunos semilleros de la Escuela han implementado varias de nuestras estrategias y elementos de nuestra metodología. Es importante destacar que el Semillero de Simulación y Métodos Numéricos es prácticamente pionero en la Escuela de Ingeniería y construyó y lideró el diagnóstico de los semilleros de la Universidad como apoyo al CIDI. Es necesario promover más semilleros en la Universidad, en especial en los cursos donde se presenten mayores dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No se considera apropiado el desarrollo de esta metodología sin un acompañamiento organizado, declarado, con tiempos y periodicidad definidos. Un verdadero acompañamiento para el aprendiz es muy diferente a las “asesorías tradicionales”.

Los cursos de los programas que trabajan interconectados con semilleros de sus programas deberían tener un especial apoyo institucional, ya que pueden contribuir a la reducción de la deserción estudiantil.

Bibliografía

- Bartolomé, M. (2001). *Metodología cualitativa en educación*. Dossier de Doctorado. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico, Universidad de Barcelona.
- Briones, G. (1996). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Bogotá: ICFES.
- Bisquerra, R. (1987). *Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa. Un enfoque informático con los paquetes BMDP Y SPSSX*. Barcelona: PPU.
- ____ (1989). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Ceac.
- Marbán J. M.; Gómez Fe, M. y Pérez G., S. (2002). *Modelos matemáticos y procesos dinámicos. Un primer contacto*. Ciudad: Valladolid, Intercambio Editorial.
- González, M. M. (2003). *Modelos matemáticos discretos en las ciencias de la naturaleza*. España: Editorial E. Díaz de Santos.
- Cerrolaza, M. y Flórez, L. J. (2000). *Modelos matemáticos en ingeniería moderna*. Ciudad: Caracas, Editorial Universidad Central de Venezuela.

- Gutiérrez S., R. (2006). *Introducción al método científico*. México: Editorial Esfinge.
- Ruiz L., R. (2006). *Historia y evolución del pensamiento científico*. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/historia-pensamientocientifico/historia-pensamiento-cientifico.shtml>.

16. Propuesta didáctica para la enseñanza de métodos numéricos y lenguajes de programación

Facultad de Ingeniería Mecánica: Whady Felipe Flórez y Raúl A. Valencia. Correos electrónicos: whady.florez@upb.edu.co y raul.valencia@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La experiencia surgió a partir de un proceso de transformación curricular en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UPB, programa creado el 5 de octubre de 1956 y que actualmente cuenta con más de 2.000 egresados, alrededor de 350 estudiantes activos y 23 docentes internos. Aunque la transformación ha sido un ejercicio permanente, en 2011 el proceso se basó en un nuevo modelo pedagógico integrado donde el estudiante es el protagonista del proceso de transformación, lo que le permite idear, validar ideas mediante la experimentación y crear productos que impacten en la sociedad. Adicionalmente, el Proyecto Innovacampus, auspiciado por Ruta N, le dio una dimensión innovadora a la transformación curricular del programa.

Curricularmente, en 2015 culminó el proceso de transformación en la Facultad. En la malla anterior a la transformación había, entre otros, dos cursos, Métodos Numéricos, del ciclo básico, y Programación para Ingenieros, del ciclo profesional, ambos con tres créditos. En la malla posterior a la transformación curricular los dos cursos quedaron integrados en uno solo. El curso actual pertenece al ciclo profesional y cuenta con tres créditos. La propuesta de integrar ambos cursos surgió con el fin de articular los contenidos en un contexto de curso más general enmarcado en la computación científica.

La importancia de esta unión radica en que los estudiantes podrán articular saberes previos mejorando la conceptualización de las ciencias básicas (cálculo, física, ecuaciones diferenciales) con el modelamiento matemático de un problema, la implementación de la solución en un lenguaje de programación o *software* de simulación, y la visualización y el análisis de datos en una variedad de problemas físicos y aplicaciones de ingeniería.

Historia: Los actuales avances en la computación científica ofrecen cada día nuevas posibilidades en las formas de enseñar y hacer matemáticas aplicadas, mediante el modelamiento matemático y la simulación computacional de toda una variedad de problemas en diferentes campos. Algunos ejemplos se encuentran en la evaluación de materiales en diferentes escalas, los procesos de manufactura y diseño de nuevos productos, la predicción de riesgos y desastres para el diseño de planes de emergencias, el entendimiento de patologías y la optimización de dispositivos médicos, entre otros. En este sentido, la computación científica es una herramienta clave que les permitirá a los futuros ingenieros complementar los pilares tradicionales de la teoría y la experimentación.

En el contexto de las Ingenierías de la UPB, existe una dificultad en el estudiante de desarrollar un pensamiento lógico-algorítmico para analizar problemas, descomponerlos, traducirlos en algoritmos y códigos, y buscar soluciones e interpretar resultados mediante el uso de herramientas computacionales. Este escenario puede deberse a varias situaciones: en el ciclo de ciencia básica el estudiante todavía no posee las competencias y el conocimiento necesarios para enfrentar problemas aplicados y los conceptos, los teoremas y las demostraciones pueden quedar en un nivel de abstracción difícil de asimilar y aplicar; y en el ciclo disciplinar la conceptualización y aplicación de los saberes propios del curso ocupan un gran porcentaje de tiempo en las actividades presenciales y autónomas, lo que da pocas oportunidades para utilizar herramientas computacionales. Muchas veces esta situación se puede dificultar aún más por no tener experiencias previas en el uso del computador, lo que deja a la herramienta en un segundo plano para actividades optativas y no la concibe como herramienta de apoyo en el aprendizaje.

En el caso de Ingeniería Mecánica, la computación científica se introduce en el curso de Programación y Métodos Numéricos, y sus herramientas se emplean en cursos posteriores como Mecanismos, Elementos de Máquinas, Control, Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor (pero en un nivel básico, dadas las dificultades mencionadas previamente). Ante la situación de no conformarse con la solución de ejercicios simplificados de libros, se evidenció la necesidad de transformar el salón de clase en un laboratorio para la solución de problemas aplicados de ingeniería y

proyectos de investigación, integrando el modelamiento matemático, los métodos numéricos y las herramientas computacionales que permiten un aprendizaje más dinámico con un enfoque teórico-práctico.

Por otro lado, el apoyo por parte de la institución y del programa para dar origen a esta iniciativa ha sido significativo y se ha reflejado en varios aspectos: en la formación especializada de los docentes del área de la computación científica (que ha permitido que, con sus vivencias, se enriquezca el proceso de enseñanza); en la actualización permanente de salas de cómputo y *software*; y en la oportunidad a estudiantes y docentes de participar en congresos y eventos de carácter internacional alrededor de estas temáticas, entre otros.

La prueba piloto de integrar Métodos Numéricos y Lenguajes de Programación nació en el último proceso de transformación del programa que culminó en 2015: mediante un ejercicio con profesores y egresados, se logró evaluar la pertinencia del curso, los saberes previos, su ubicación en la malla curricular y las competencias a desarrollar, hasta lograrse diseñar una carta descriptiva.

Objetivos: El objetivo, desde la perspectiva del estudiante, es desarrollar un pensamiento lógico-algorítmico con fundamentos en técnicas numéricas y uso de herramientas computacionales para el modelado matemático, y la simulación de una variedad de problemas físicos y de ingeniería gobernados por ecuaciones diferenciales, siguiendo una metodología que va desde la formulación matemática del problema y la elaboración de algoritmos hasta la búsqueda de la solución de una manera creativa usando métodos numéricos y lenguajes de programación. Se busca fomentar las habilidades de investigación mediante el desarrollo de un proyecto de curso, visualizar y analizar datos con sus respectivas unidades para su posterior verificación y validación, comunicar apropiadamente los resultados mediante reportes escritos tipo artículo en Latex, presentaciones orales y wikis, entre otros.

Desde la perspectiva del docente, uno de los objetivos es poder explicar una serie de conceptos matemáticos y problemas de difícil abstracción, en muchos casos, en un tiempo relativamente breve y con una mayor comprensión (aprendizaje significativo), apoyado en los lenguajes de programación como recurso didáctico.

Entre los contenidos trabajados en el curso, se desarrollan los principios fundamentales de computación científica y las implicaciones para la precisión y estabilidad de algoritmos, la propagación y estabilidad de errores, la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, la interpolación y aproximación funcional, la solución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, y la optimización, entre otros.

Estudiantes beneficiados: Es posible evidenciar los avances en el salón de clases con la propuesta de este nuevo curso, ya que les ha permitido a los estudiantes no solo entender toda una serie de conceptos matemáticos alrededor de los métodos numéricos, sino también poder manejar un número mayor de datos, realizar operaciones complejas de cálculo y visualizar diferentes formas para llegar a la solución de un problema en un tiempo breve con el uso de herramientas computacionales. Adicionalmente, se ha visto una participación activa y creativa en el aula de clase por parte de los estudiantes.

Otra parte fundamental del curso es la introducción de una variedad de problemas aplicados que parten de ecuaciones diferenciales, tanto ordinarias como parciales, surgidas en la mayoría de las áreas de ingeniería (conservación de la energía, del momentum, de la masa, etc.). En este sentido, el curso puede beneficiar no solo a estudiantes de pregrado, sino también de posgrado (especialización, maestría y doctorado), ya que introduce a los estudiantes en la formulación, la metodología y las técnicas para la solución numérica de problemas de ingeniería, elementos claves en el ejercicio profesional.

Todo lo anterior les ha permitido a los estudiantes, en semestres posteriores, tener la oportunidad de integrar saberes previos e involucrar las competencias adquiridas en el desarrollo de trabajos de investigación, en la toma de decisiones, en el pensamiento crítico para orientar el componente experimental y en la posibilidad de ampliar el espectro de su vida laboral.

Marco teórico: La ONU, la UNESCO y muchos países del mundo como India, Estados Unidos y Reino Unido, entre otros, han declarado la programación computacional como una de las competencias más importantes para la humanidad, al punto de definir el desconocimiento de la programación como analfabetismo algorítmico o computacional. La programación es un proceso con tres fases muy importantes: 1) identi-

ficación de problemas y fase de resolución, 2) fase de implementación y 3) fase de mantenimiento. Las tres son importantes para que los ingenieros, científicos y desarrolladores de *software* puedan resolver problemas. Muchos desarrolladores igualarían el proceso de programación a solo la implementación del algoritmo, lo cual es incorrecto. Traducir un algoritmo en un lenguaje de programación, que luego puede ser compilado o interpretado y finalmente entendido por una computadora, es solo una parte del proceso de programación. En resumen, la programación es un proceso mediante el cual se resuelve un problema. En el mundo moderno, con la cantidad de problemas y su complejidad en aumento muchas veces, la programación es una herramienta clave para obtener soluciones, “empujando” cuidadosamente las tareas repetitivas a la computadora para lograr, así, la “automatización”.

Asimismo, las exigencias laborales son cada vez más cambiantes: se busca gente más preparada y con habilidades distintas en áreas de la ciencia y la tecnología, donde la robótica y los lenguajes de programación son claves. En este sentido, algunos países como Estados Unidos, Canadá y Francia vienen adaptando desde hace diez años, en sus sistemas educativos, la metodología de enseñanza-aprendizaje stem: ciencia (*science*), tecnología (*technology*), ingeniería (*engineering*) y matemáticas (*mathematics*). Mediante la combinación de estos cuatro pilares, un profesional podrá utilizar la ciencia para observar y experimentar con problemas del mundo real; con la tecnología podrá manipular equipos y manejar grandes volúmenes de datos; y con la ingeniería y las matemáticas podrá estudiar y solucionar problemas con el uso numérico, espacial y lógico.

Por otro lado, la capacidad de pensamiento lógico-algorítmico y su competencia primordial, la programación, tiene dos pasos: en primer lugar, debe analizar el problema o el sistema y diseñar una solución. Este proceso utilizará el razonamiento lógico, la descomposición, la abstracción y los patrones para diseñar algoritmos para resolver el problema o modelar el sistema. En segundo lugar, necesita expresar estas ideas en un lenguaje de programación particular en una computadora. Esto se llama “codificación” y podemos referirnos al conjunto de instrucciones que componen el programa como “código”. Este segundo paso incluye la utilización de herramientas de cómputo para cálculos específicos, por ejemplo, macros y

complementos de hojas de calculo, *software* de análisis de datos y programas de computación simbólica, entre otros.

Así, la programación proporciona la motivación para aprender diferentes saberes, entre ellos los métodos numéricos. En este sentido, hay una gran sensación de logro cuando una computadora hace exactamente lo que el usuario le pide y ejecuta el algoritmo numérico de solución, porque se ha escrito el conjunto preciso de instrucciones necesarias para que algo suceda. La programación también brinda la oportunidad de probar ideas y obtener comentarios inmediatos sobre si los métodos numéricos de solución funcionan o no, y diagnosticar sus fallas y desempeño, así como comparar unos métodos con otros.

La programación de una computadora implica escribir código sin importar el lenguaje o compilador particular que se utilice. El código es el conjunto de instrucciones para la computadora escrito en un lenguaje de programación que ella entiende. De hecho, los lenguajes de programación que se utilizan son intermedios: están escritos en un lenguaje que se puede entender para luego ser traducido por la computadora en el “código máquina” con instrucciones que se pueden ejecutar directamente en los chips que lo controlan.

Los programas comprenden instrucciones precisas e inequívocas: no hay lugar para la interpretación o el debate sobre el significado de una línea particular de código de computadora. Solo se puede escribir código usando el vocabulario y la sintaxis claramente definidos del lenguaje de programación, pero generalmente se trata de palabras tomadas del inglés, de modo que el código es algo que las personas pueden escribir y comprender, pero la computadora también puede seguirlo. De este modo, el curso contribuye a reforzar las capacidades lógicas, lingüísticas, interpretativas y algorítmicas.

En el mundo actual, todos estamos rodeados de tecnología. La mayoría de las personas usa teléfonos inteligentes y otras computadoras diariamente. Sin embargo, existe una diferencia entre saber cómo usar los programas que se ejecutan en estas tecnologías y comprender cómo funcionan. La comprensión de cómo funcionan revela más sobre el mundo digital en el que viven. Mirando hacia el futuro, parece inevitable que la cantidad de tecnología y la dependencia de ella continúen aumentando. Por lo tanto, es importante que la educación de los alumnos les proporcione una com-

prensión de estos sistemas y, potencialmente, la capacidad de adaptar o desarrollar nuevos sistemas. En palabras de Rushkoff (2010): “programe o sea programado” (p. 1).

Es posible enseñar el pensamiento computacional sin programar los métodos numéricos y viceversa, pero los dos parecen funcionar mejor de la mano. Enseñar el pensamiento computacional sin dar a los alumnos la oportunidad de probar sus estrategias de solución numérica como código en una computadora es como enseñar ciencias sin hacer ningún experimento. Del mismo modo, la enseñanza de la codificación sin ayudar a los alumnos a comprender los procesos subyacentes del pensamiento computacional, los métodos numéricos y su fundamentación matemática es como hacer experimentos en ciencias sin ningún intento de enseñar a los alumnos los principios que los sustentan.

Esto se refleja en el nuevo plan de estudios, que establece que los alumnos no solo deben conocer los principios de información y computación, sino que también deben ser capaces de utilizar este conocimiento mediante la programación. Uno de los objetivos del plan de estudios es que los estudiantes puedan analizar los problemas en términos computacionales y tengan experiencia práctica repetida de escribir programas de computadora para resolver problemas de ingeniería por medio de métodos numéricos.

En cuanto a los lenguajes de programación, hay muchos para elegir. La mayoría es más compleja de lo necesario para aquellos que simplemente se están familiarizando con las ideas de la programación, pero hay muchos lenguajes simples y bien respaldados que se pueden usar de manera muy efectiva en las clases. Como regla general, el Ministerio de Educación británico recomienda elegir uno que resulte fácil de aprender o, aún mejor, que ya se sepa o con el que se tenga experiencia en docencia e investigación.

Los lenguajes *standard* para la programación científica y de ingeniería, recomendados para resolver problemas grandes con alta eficiencia, son el FORTRAN y el C. Otros lenguajes intermedios, no tan eficientes para su aplicación en investigación ni en problemas grandes, son el Python y el Matlab, cuyas interfaces y compilación en tiempo real los hace un poco más lentos y menos eficientes. Existen también lenguajes muy fáciles y básicos, que no poseen mucha versatilidad para el manejo de datos y problemas matemáticos, como el Basic o las hojas de cálculo. El uso de estos lenguajes,

bien sea en forma aislada o conjuntamente para aprender las diferencias de sintaxis, se promueve en el curso.

Algunos opinan que ciertos lenguajes son mejores que otros para desarrollar buenos “hábitos” de programación. La buena enseñanza, en la que se enfatiza el pensamiento computacional junto con la codificación, debería ayudar a evitar que los alumnos desarrollen malos hábitos de codificación en esta etapa.

Finalmente, un curso combinado de métodos numéricos y programación científica cubre una variedad de temas que incluyen análisis numéricos clásicos (interpolación, integración, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, etc.), procesamiento de señales y tratamiento estadístico de datos, entre otros. La metodología es accesible y tiene un carácter informal, en contraste con un curso convencional de métodos numéricos clásico enfocado solo en las matemáticas. Además, algunos resultados y técnicas se prueban con algún grado de rigor, aunque las ideas detrás de las pruebas a menudo se bosquejan y se dan referencias. Es importante destacar que prácticamente todos los métodos que se discuten se implementan en un lenguaje de programación con el código desarrollado por el mismo profesor y en muchos casos registrado o al menos incluido en algún proyecto de investigación.

Este enfoque *sui generis* ha probado su éxito mundial y, como prueba de ello, existen textos reconocidos que utilizan este mismo enfoque, como *Numerical recipes* de Cambridge University Press, que históricamente ha sido el texto más vendido sobre métodos de programación científica. En los últimos años se ha citado en la literatura científica más de 3.000 veces al año, de acuerdo con ISI Web of Knowledge, y a partir de finales de 2017 tuvo más de 44.000 citas en Google Scholar.

Lo anterior va alineado con el modelo pedagógico integrado de la Universidad, pues permite que el estudiante tenga una participación más activa en la construcción de su propio conocimiento al utilizar el computador como un recurso didáctico y con el profesor como mediador. Además, la combinación de ambos cursos fomenta la integración del currículo, pues los contenidos no van por caminos diferentes.

Desarrollo: El énfasis de esta experiencia no es solo en el saber de conceptos netamente teóricos, sino que además hay que aprender a hacer para poder aplicar tales conceptos en el entendimiento y la solución de proble-

mas en la vida profesional. También se resalta, como se había mencionado antes, la posibilidad de explicar una serie de conceptos matemáticos y problemas aplicados, muchas veces de difícil comprensión para los estudiantes, apoyada en los lenguajes de programación como recurso didáctico.

El curso se basa en una de las derivaciones del constructivismo, el aprendizaje basado en problemas (ABP), que promueve la exploración libre del estudiante en el aula de clase vista como un laboratorio computacional. Entre las actividades que se desarrollan durante el semestre hay tanto grupales como de trabajo autónomo. Algunas de ellas son: clases teórico-prácticas con solución de casos, resolución de talleres y tareas extraclases debidamente orientadas que promueven la construcción del conocimiento; se incentiva la participación activa en clase, en charlas técnicas y defensas de tesis de los grupos de investigación, y el desarrollo de un proyecto de curso. Algunas de estas actividades son formativas y le permiten al estudiante afianzar los conceptos vistos en clase. Otras son evaluativas y son incluidas en el seguimiento del curso: *quiz*, evaluaciones, tareas extraclases y proyecto de curso. En el caso de los *quiz*, algunos son presenciales y otros virtuales (su desarrollo se hace a través de la plataforma del aula digital). Además, el curso cuenta con un espacio en el aula digital donde dispone todo el material trabajado durante el semestre y donde se pueden subir las diferentes actividades evaluativas. Otros elementos que también se motivan en el desarrollo del curso es la responsabilidad, la puntualidad, el respeto y la disciplina. Adicionalmente, los estudiantes cuentan con un foro para preguntas y con el acompañamiento de un monitor que normalmente es un estudiante que ya vio el curso en el semestre anterior y que tuvo un buen desempeño académico en el mismo.

En cuanto al proyecto del curso, que busca incentivar la actividad investigativa en los estudiantes, al comienzo del semestre se conforman equipos de trabajo y se les plantea una serie de problemas aplicados a la ingeniería para ser resueltos en varias etapas: primero, formulación del problema a resolver, en el cual deben hacer una búsqueda sistematizada en diferentes fuentes, como artículos de bases de datos, capítulos de libros, memorias de congresos, cursos *online* y charlas con expertos, entre otros (una de las bases de datos más utilizadas en el curso es ScienceDirect). Luego deben elaborar un marco teórico-conceptual donde se contextualice el problema

y se analizan las ecuaciones diferenciales gobernantes que rigen, indicando simplificaciones al modelo matemático seleccionado y describiendo características relevantes como condiciones de frontera e iniciales, dominio de estudio, dimensiones, y propiedades de los materiales y fluidos, entre otros. Posteriormente, se comienza la implementación de la solución mediante la selección de métodos numéricos, el esbozo de algoritmos y la codificación en un lenguaje de programación. Allí se deben simular varios escenarios y realizar un análisis de sensibilidad de algunos parámetros con las variables de respuesta, que permita hacer un análisis comprensivo y una discusión de los resultados del caso de estudio. Posteriormente, se hace una presentación electrónica a todo el grupo, con un espacio para preguntas y donde algunas veces se cuenta con la presencia de docentes de Ingeniería. Por último, se elabora un informe tipo artículo de alta calidad tipográfica en un editor Latex, aprovechando que el *software* funciona también con código.

Justificación: La experiencia debe darse a conocer porque ha demostrado ser exitosa y efectiva según el número de aprobados y el impacto que ha tenido en cursos de niveles superiores que requieren las competencias numéricas. También debe darse a conocer porque está basada en modelos internacionales: para hacer bien las cosas hay que mirar hacia afuera, al resto de la comunidad académica y científica, para determinar si las prácticas que se diseñan originalmente concuerdan con la dinámica académica mundial y las prácticas correctas globales. También debe darse a conocer por la importancia de la computación en ingenierías.

Por otro lado, la experiencia le aporta al modelo pedagógico competencias computacionales y de programación declaradas por la UNESCO y por Estados Unidos como vitales para la sociedad presente y futura. El analfabetismo algorítmico y computacional es un problema denunciado mundialmente y las competencias numéricas y computacionales le dan al individuo la capacidad de resolver problemas complejos y no solamente de plantearlos. También le da la capacidad de analizar e interpretar la solución. El curso, además, puede ser replicado a nivel de pregrado y posgrado, lo que facilita la conexión con otros niveles de formación e inclusive pueden generarse cursos de extensión. Adicionalmente, el curso genera competencias de investigación, ya que está centrado en la solución de problemas de ingeniería mediante métodos numéricos; esto, precisamente, diferencia

al curso de otros más tradicionales que podrían denominarse “de análisis numérico”, y que tienen un enfoque muy matemático y menos aplicado.

El curso también le aporta al modelo pedagógico en el uso de tecnologías audiovisuales y computacionales (visualización científica, consulta de fuentes de internet, consulta de algoritmos, etc.). Más aún, trasciende dichas tecnologías, pues empodera al estudiante para crear nuevas tecnologías de visualización, solución y análisis (además de la obvia ventaja de mostrar cómo los conceptos matemáticos y físicos pueden ser aplicados).

Evaluación: La experiencia de integrar los dos saberes, Métodos Numéricos y Lenguajes de Programación, con el computador como herramienta de apoyo, ha permitido potenciar la construcción de conocimiento en el estudiante, lo que ha fortalecido varios saberes previos y logrado implementar una representación matemática de un modelo a un código en un lenguaje de programación que permita simular y validar una variedad de escenarios en un problema.

Por otro lado, todavía quedan retos por trabajar: por ejemplo, hay evidencia de saberes previos desarticulados o de vacíos en algunas competencias. Otro reto es trabajar en la motivación tanto a estudiantes como docentes para darle continuidad al uso de estos saberes en más cursos de la malla curricular.

Análisis prospectivo: Algunas modificaciones y aspectos a tener presente para realizar la experiencia son:

- ▶ Tener mayor acceso a una computadora y diversos compiladores y lenguajes.
- ▶ Tener mayor acceso a internet de banda ancha.
- ▶ Tener la capacidad / los permisos para instalar complementos o *software*.
- ▶ Mejorar las competencias de uso básico de equipos de cómputo. No se puede llegar a un curso de Programación y Métodos Numéricos teniendo falencias graves en el uso básico de un pc, el manejo de sus archivos, etc.
- ▶ Mejorar la competencia del inglés. La mayor parte del material científico y académico está en este idioma.
- ▶ Los profesores de otros cursos deben incorporar más las herramientas computacionales en sus cursos; inclusive, y con mayor razón,

en la ciencia básica, donde aún hoy se aplican enfoques demasiado conservadores y orientados a la memorización, que van en contra de los fundamentos de las matemáticas mismas.

Por otro lado, los cursos de métodos numéricos se encuentran en muchas universidades importantes, donde la audiencia típicamente consta de estudiantes de ingeniería renuentes y algunos de matemáticas y ciencias exactas. La estructura de estos cursos es muy similar en varias de ellas: se comienza con una aritmética de precisión finita, luego por métodos de punto fijo para encontrar raíces (generalmente problemas 1-D), interpolación por polinomios, cuadraturas, diferenciación numérica, algunos métodos estándar de ode y quizás algunos métodos de diferencias finitas para pde. Cualquier razonamiento para esta secuencia de temas se oscurece en el curso, pues es tratado como una colección de algoritmos para problemas que parecen artificiales. Esto es una lástima. Los aspectos realmente profundos e interesantes –la teoría de aproximación, el análisis de errores, la complejidad computacional– no se discuten o se abordan. En el curso actual no solo se modifica el orden tradicional de los temas, sino que se hace énfasis en su utilidad y aplicabilidad en otros cursos y áreas de la ingeniería, y se plantean problemas que surgen en dichas áreas y no solo problemas abstractos de tipo “libro de texto”.

Una de las limitaciones en el curso es que debe estar dirigido a estudiantes con antecedentes en cálculo multivariable, álgebra lineal, sistemas dinámicos de pregrado y ecuaciones diferenciales, o por lo menos ellos deben estudiarlos simultáneamente o en semestres cercanos. Otra de las limitaciones es que no es probable que ninguno de los grupos tenga una formación adecuada en informática. Esto hace que sea extremadamente difícil, si no imposible, hablar de complejidad computacional. Aunque el aporte del curso es precisamente la combinación de la programación y los métodos numéricos, no es posible hacer una profundización en ambos temas, ya que uno le quitaría tiempo o contenido al otro. Por lo tanto, se sugiere que, en el marco de un currículo integrado, los demás cursos, áreas y programas declaren y cumplan en el proyecto educativo el incentivar y utilizar herramientas computacionales e informáticas para que el estudiante esté profundizando y avanzando en este tema durante todos sus estudios (y no solamente en este curso).

Adicionalmente, se requiere enfatizar la extrema importancia de recordarles con regularidad a los estudiantes cuál es el punto principal de los métodos numéricos. A veces se perderán en las matemáticas y se olvidarán del objetivo del curso. Es importante recordarles periódicamente el punto de los métodos numéricos frente a los métodos analíticos. De lo contrario, el conocimiento quedará en el camino si llegan a saber cómo pasar por el “truco” de la solución, pero realmente no tienen un contexto de cuál es el propósito del curso en su panorama general.

Por último, es necesario darles cuenta del uso de la programación a los estudiantes para permitirles participar en tiempo real en el material del curso con un factor sorpresa (sorprenderse con las características de la solución y las conclusiones que pueden obtenerse). Una buena plataforma puede ser WebGL (o se puede consultar con la Facultad sobre diferentes herramientas de visualización de resultados). También se debe motivar a los estudiantes respecto a la amplia gama de aplicaciones de los métodos, por ejemplo “experimentos en Google Chrome”, para que así vean esas increíbles formas de usar métodos numéricos.

Bibliografía

- (sin dato). *Educate, engage, encourage. Case barefoot program. BT telecom and Britis department of education*. Disponible en: <https://barefootcas.org.uk/about-barefoot/>. Consultado en 2018
- Marin, J. (sin dato). *El analfabetismo tecnológico*. Disponible en: http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Linguagem%20Visual/el_analfabetismo_tecnologico.pdf. Consultado en 2018
- NSF (2006). *Revolutionizing Engineering Science through Simulation. Report of the National Science Foundation Blue Ribbon Panel on Simulation-Based Engineering Science*. Disponible en: https://www.nsf.gov/pubs/reports/sbes_final_report.pdf.
- Rushkoff, D. (2010). *Program or Be Programmed: Ten Commands for a Digital Age*. Nueva York: Oorbooks.
- Ruta N. (2015). *Documento reto innovacampus: la transformación curricular como detonante del cambio*. Medellín: Ruta N.
- Selecciones (2017). *STEM: el método de enseñanza para el mundo del futuro*. Disponible en: <https://selecciones.com.mx/stem-el-metodo-de-ensenanza-para-el-mundo-del-futuro/>.

- Terceiro, J. B. (1996). *Sociedad digital. Del homo sapiens al homo digitalis*. Madrid: Alianza Editorial.
- Unidos por un país (2014). *Analfabetismo computacional o informático*. Disponible en: <http://unidosporunpais.blogdiario.com/1409589348/analfabetismo-computacional-o-informatico/>.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2009). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- William, P.; Teukolsky, S.; Vetterling, W. y Flannery, B. (2015). *Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing*. Reino Unido. Editorial. Cambridge University Press

17. Diseño y construcción de un prototipo de Vehículo de Tracción Humana (VTH)

Facultad de Ingeniería Mecánica: Jorge Saldarriaga Escobar. Correo electrónico: jorge.saldarriaga@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La Facultad de Ingeniería Mecánica para la que se describe la experiencia fue creada en 1956; cuenta con más de 2.000 egresados, alrededor de 350 estudiantes activos y 23 docentes internos. Se resalta el papel histórico de la Facultad en la industria regional y nacional y el talante investigador que la ha llevado a sobresalir incluso en escenarios internacionales.

Debido al proceso de transformación curricular que finalizó en 2015 y entró en vigencia en 2016, fue necesario incorporar en los diferentes cursos de la carrera componentes que resaltarán la pertinencia e innovación con metodologías que permitieran la apropiación de los contenidos de cada temática por parte de los estudiantes. A raíz de esto, nacieron los módulos de ingeniería aplicada (MIAS), en los que se pretende integrar el conocimiento adquirido por los estudiantes en los diferentes cursos de su formación, en aras de dar respuesta a un reto o problema real de ingeniería.

Los módulos de ingeniería aplicada se cursan en diferentes semestres así:

- ▶ mia 1: primer semestre.
- ▶ mia 2: tercer semestre.
- ▶ mia 3: sexto semestre.
- ▶ mia 4: octavo semestre.

Historia: Específicamente, el reto VTH se planteó para el módulo de ingeniería aplicada 3, en el cual participaron estudiantes de sexto semestre que poseen el fundamento ingenieril necesario para afrontar y dar respuesta a problemas de este tipo. Dicho reto consistió en el diseño, el cálculo, la fabricación y la puesta a punto de un prototipo funcional de un vehículo de tres ruedas, movido por la fuerza que le imprime un ser humano. La experiencia se dio partiendo de los problemas de movilidad que se presentan en las grandes ciudades del mundo, al igual que por el deseo de

generar conciencia respecto al uso de energías limpias que contribuyan al mejoramiento del planeta.

Para dar respuesta al reto, se tuvo el apoyo técnico de los diferentes laboratorios que posee la Facultad de Ingeniería Mecánica, al igual que la financiación por parte de su director Diego Flórez. Para llevar a cabo el proyecto y dar respuesta apropiada al mismo, se planteó un cronograma de trabajo semestral, en el cual se incluyeron las diferentes fases a ejecutar.

Objetivos:

- ▶ Desarrollar un pensamiento crítico e ingenieril por parte del estudiante frente a situaciones sociales y técnicas que le atañen como ser social.
- ▶ Desarrollar en el alumno las capacidades necesarias para el trabajo colaborativo en equipo.
- ▶ Lograr que el estudiante dé respuestas concretas a problemas o situaciones reales de la ingeniería, apropiándose y haciendo uso de los conceptos fundamentales de la ingeniería mecánica.
- ▶ Desarrollar en el estudiante la capacidad de integrar los diferentes cursos vistos durante el transcurso de su carrera, con la intención de dar solución a situaciones reales.
- ▶ Generar conciencia en el estudiante sobre la gran importancia que tiene para su vida el trabajo autónomo, al igual que el trabajo con sus pares.
- ▶ Poner frente a frente al estudiante con casos reales de la ingeniería, ya que su proyecto de vida se verá enmarcado en estas situaciones.

Estudiantes beneficiados: Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica que cursan el sexto semestre.

Marcos teórico: Esta experiencia está enmarcada directamente en el modelo pedagógico integrado de la Universidad y hace parte de la transformación curricular que entró en vigencia para la Facultad de Ingeniería Mecánica en 2016, cuyo objetivo principal fue la integración, de manera transversal, de los cursos vistos por el estudiante, incluido el sexto semestre, en aras de dar solución a un reto o problema de ingeniería.

Desarrollo: Para el desarrollo se proponen cuatro fases que tendrán igual número de entregables, así:

Fase 1: Información

- ▶ Entregable: Presentación e informe que incluya los conceptos técnicos asociados, las variables de diseño y los requerimientos de diseño.
- ▶ Fecha de entrega: Semana 2.

Fase 2: Formalización

- ▶ Entregable: Presentación e informe que incluya planimetría completa, fichas de producción, especificaciones de partes comerciales, justificación técnica de la solución, especificaciones de materiales, análisis ergonómico y bitácora del proceso de diseño.
- ▶ Fecha de entrega: Semana 8.

Fase 3: Conformación

- ▶ Entregable: Presentación e informe que describa la solución final desarrollada, protocolo de validación y prototipo 100% funcional.
- ▶ Fecha entrega: Semana 13.

Fase 4: Validación

- ▶ Entregable: Presentación e informe del proceso de validación y propuestas de rediseño y optimización.
- ▶ Fecha de entrega: Semana 16.

Se propone un proceso de evaluación en el que el entregable de cada una de las fases descritas anteriormente tenga un valor del 20%. El 20% final se calificará con base en el desempeño del prototipo construido. Se propone que el líder de cada uno de los equipos sea una mujer, acompañada de un hombre, y se propone, igualmente, que haya una reunión semanal con la gerente de cada uno de los equipos.

También se propone organizar los equipos de trabajo con base en responsabilidades técnicas y administrativas, asignadas a los integrantes así:

1. Responsabilidades técnicas:

- ▶ Sistema de tracción y rodadura.

- ▶ Sistema estructural-chasis.
- ▶ Sistema de suspensión.
- ▶ Sistemas de dirección.
- ▶ Sistema de frenos.
- ▶ Sistema de interfase con el usuario.

2. Responsabilidades administrativas:

- ▶ Gerencia y comunicación.
- ▶ Financiera.
- ▶ Comercial.
- ▶ Modelado y manufactura.
- ▶ Calidad y validación.
- ▶ Técnica y seguridad.

Justificación: Confrontar lo teórico con lo práctico-experimental es fundamental para el quehacer de todo ingeniero y es por esto que llevar al estudiante al campo de la validación de su aprendizaje teórico, contrastándolo con prototipos funcionales, es de vital importancia para el buen desempeño de este en su vida profesional. En ello radica la importancia de esta experiencia, ya que hace que el estudiante se apropie del conocimiento, tanto desde lo teórico como desde lo experimental, lo que lo conduce de manera inequívoca a alcanzar un mejor desarrollo de sus competencias.

La metodología presentada es flexible y permite la participación de estudiantes de diferentes carreras, ya que en un proyecto (en este caso de ingeniería), cabe la colaboración de diferentes áreas del conocimiento y, por lo tanto, su carácter integrador es total. De forma adicional, la metodología permite ser replicada fácilmente por los diferentes programas académicos que ofrece la Universidad, al realizársele los ajustes que cada uno de ellos considere necesarios.

Los resultados obtenidos hasta la fecha son bastante satisfactorios, ya que los estudiantes, durante el desarrollo del proyecto, se apropian del mismo y responden a las objeciones que se les hace sobre su trabajo, con criterios fundamentados en el conocimiento que han adquirido en el transcurso de su carrera y gracias a la interacción con su docente asesor y sus pares.

El resultado final de esta experiencia es un trabajo realizado en su totalidad por el estudiante con la colaboración de su equipo de trabajo y el

acompañamiento de su docente, lo que evita o minimiza, al máximo, la copia de resultados, análisis e informes, y garantiza en gran medida que el alumno logre el objetivo de aprender.

Evaluación:

Logros

- ▶ La experiencia genera un ambiente de mayor motivación y compromiso por parte del estudiante, ya que su papel en la misma es más relevante. Desde lo académico, se logra la integración de los diferentes cursos vistos durante el transcurso de la carrera, lo que da valor a lo aprendido con anterioridad.
- ▶ Se nota con claridad que el estudiante trabaja por obtener una respuesta al problema planteado y no necesariamente por una nota o calificación final que garantice ganar el curso, aunque las competencias no se hayan alcanzado.
- ▶ La construcción de un prototipo funcional por parte del estudiante lo llena de orgullo y confianza y le da un mayor sentido de pertenencia con lo que estudia y hace. Esto es de gran importancia y validez, ya que fundamenta, en gran medida, su proyecto de vida como ingeniero.

Dificultades

- ▶ Una de las principales dificultades encontradas para llevar a cabo la iniciativa es no contar con un espacio físico definido donde se puedan almacenar los insumos y materiales para la construcción y el ensamble de los prototipos realizados en los diferentes MIAS. Este espacio permitiría la interacción de los estudiantes de diferentes semestres y generaría una mayor sinergia en pos del aprendizaje entre pares.
- ▶ Una dificultad inherente al proceso, pero que con el tiempo se superará, es la incompreensión estudiantil de que los nuevos modelos educativos requieren mayor trabajo autónomo y menos presencial.

Análisis prospectivo: Para mejorar la experiencia es indispensable el compromiso por parte de los estudiantes, en su papel como actores principales, al tener un mayor rol en el proceso de aprendizaje autónomo; de los docentes, como facilitadores del proceso desde su área de conocimiento, al

brindar un completo acompañamiento a los estudiantes para la obtención de buenos resultados; de los técnicos de laboratorio, al prestar la ayuda y asesoría necesaria para el buen manejo de insumos, equipos y maquinaria; y de las directivas, al propiciar los espacios y recursos necesarios y suficientes para la exitosa realización de los proyectos.

Por último, este tipo de experiencias necesitan un largo tiempo para su implementación y consolidación, al igual que recursos de tipo técnico y económico para asegurar su éxito y sostenibilidad. Por esto, se hace necesario el compromiso de todas las instancias de la Universidad para sacar adelante este tipo de propuestas metodológicas.

Bibliografía

- Blanco, E. (2007). "Perfil del ingeniero colombiano para el 2020". 5th International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Tampico, México.
- Educación 3.0 (2018). *Experiencias educativas*. Disponible en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias>.
- Lyons, J. S. y Brader, J. S. (2005). Using the Learning Cycle to Develop Freshmen's Abilities to Design and Conduct Experiments. Department of Mechanical Engineering University of South Carolina.
- Torres, J. (2007, 29 de mayo - 1.º de junio). "Software para la enseñanza didáctica de mecánica de materiales". 5th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Tampico, México.
- ____ (2008, 4-6 de junio). "Filosofía de enseñanza de mecánica de materiales para los ingenieros del siglo XXI". Sixth LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology Latin American And Caribbean Journal of Engineering Education. Honduras.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2018). Orientaciones para el desarrollo de currículos innovadores (versión 2). Documento institucional.

18. Materiales y sostenibilidad

Facultad de Ingeniería Mecánica. Curso de Ciencia de los Materiales: Hader Vladimir Martínez Tejada. Correo electrónico: hader.martinez@upb.edu.co. Con el apoyo de Sergio Zapata Álvarez, Área Tecnológica upb Virtual. Correo electrónico: sergio.zapata@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: El estudio de los materiales ha sido siempre fundamental en la formación en ingeniería y especialmente en ingeniería mecánica. Tradicionalmente, el contenido general en un curso de ciencia e ingeniería de materiales (C&IM) ha incluido aspectos asociados al carácter del enlace entre átomos, los mecanismos de difusión y las transformaciones de fase. Es típico que se aborden, además, las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, para, en el mejor de los casos, terminar con una clasificación de materiales y su selección de cara a desempeños diversos en ingeniería.

El sentido crítico y de reflexión acerca de la materia compuesta por átomos, tanto más que sobre los mismos materiales observados de forma macroscópica y para un uso particular, llevó a que el docente a cargo de esta propuesta (aproximadamente desde el año 2012) se decidiera por involucrarse más profundamente en espacios académicos y de discusión, así como en investigaciones colaborativas, alrededor de la demanda de materias primas, su relación con la sostenibilidad y la necesidad de establecer economías circulares (Martínez-Tejada y Muñoz, 2013).

El acercamiento de estos contenidos al pregrado no estaba aún en los planes curriculares, situación crítica en medio de la dinámica mundial focalizada en el concepto de "sostenibilidad" (Markard, Raven y Truffer, 2012) y, particularmente, en la situación de varios tipos de recursos minerales y minero-energéticos en Colombia (Arango-Aramburo *et al.*, 2017).

La preocupación principal del docente estribaba en que, cuando se revisa el caso de los recursos materiales que se consumen y transforman, se concluye que lo que observamos y de lo que disponemos proviene, en gran parte, de recursos (en buena parte no renovables, entre los cuales se

encuentran minerales metálicos y no metales que son obtenidos a través de diferentes procesos de minería).

Inicialmente, el docente desarrolló algunas investigaciones e hizo varias publicaciones (Martínez-Tejada y Muñoz, 2013; Martínez Tejada, 2015; Martínez-Tejada, 2018) que permitieron sentar las bases teóricas para introducir el concepto de “sostenibilidad y materiales” en uno de los capítulos del curso de C&IM.

La pregunta fundamental alrededor de la que se fundamentó la construcción de una nueva apuesta curricular a partir de 2014 versó sobre el balance que, frente a la sostenibilidad, implicaría la continuidad de una explotación sin valor añadido de ciertos recursos minerales nacionales, aunque estratégicos, cada vez más escasos, entre los cuales se incluyen minerales metálicos y no metálicos distribuidos en todo el territorio (níquel, hierro, cobre, esmeraldas, piedras preciosas, oro, plata, sal, calizas, yesos, arcillas, gravas, platino y otros), así como recursos minero-energéticos que incluyen carbón y petróleo.

Objetivos: Desde su comienzo, el énfasis en materiales y sostenibilidad en el curso sobre C&IM trata de involucrar de manera autodidacta y entusiasta a los alumnos, relacionando las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de los materiales con el contexto sociotecnológico de los recursos naturales, que, transformados en productos intermedios o sistemas finales, afectan o promueven el desarrollo humano.

En términos de capacidades humanas, este capítulo en el curso de C&IM se plantea igualmente para que el alumno utilice sus sentidos, la imaginación y el razonamiento, de cara a aplicar sus habilidades a la solución de problemas futuros en ingeniería que involucren la selección de materiales, pero a través de un enfoque sistémico-renovado con un énfasis en sostenibilidad. La idea es que no se permita dejar de lado la responsabilidad ambiental, ética y social, lo que guarda relación con el modelo pedagógico integrado de la UPB.

Estudiantes beneficiados: Los estudiantes vinculados al curso sobre C&IM son principalmente estudiantes de Ingeniería Mecánica y, en versiones previas, incluso estudiantes de Ingeniería Aeronáutica.

Marco teórico: El sentido de una “universidad original”, parafraseando a Grant (2016), se refiere a una organización que contribuye socialmente

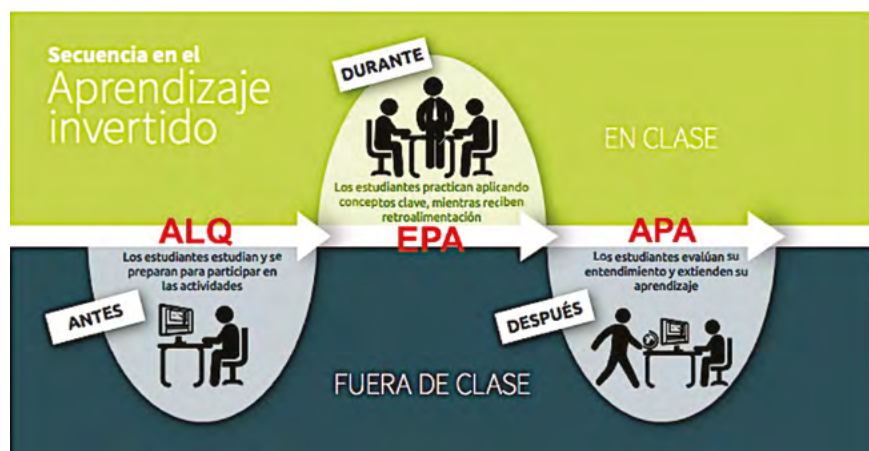
con ideas útiles y novedosas, pero que no se detiene en ello, sino que se construye constantemente al convertir en realidades dichas ideas para así transformar el mundo. Se trata, en otras palabras, de hacer uso del pensamiento disruptivo y de la investigación, aplicados a la solución constante de problemas críticos de la sociedad, planificando su desarrollo como un sistema e involucrando la prospectiva y la implementación de nuevas formas de trabajo multidisciplinario y colaborativo. En este sentido, la conciencia contextual, la visión periférica, el pensamiento de diseño y un enfoque multidisciplinario son todos atributos que el docente en la universidad original debe promover en sus alumnos.

Si la innovación en los procesos de formación se evidencia, entre otros, en el pensamiento crítico y creativo mediante el desarrollo de habilidades como la recursividad, el asumir riesgos y la apertura al cambio, ¿cuáles maneras o formas mejoradas de enseñanza resultan viables para favorecer el aprendizaje y la formación de los estudiantes, en relación con nuevas dinámicas de los saberes y de la construcción del conocimiento? Gran parte de las respuestas a estas preguntas se encuentra en las nuevas tendencias en innovación en la educación superior, las cuales guardan relación con el modelo pedagógico integrado de la UPB. Entre dichas tendencias, el denominado aprendizaje invertido (AI) es un enfoque pedagógico en que la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado.

El AI involucra a los estudiantes en la construcción activa del conocimiento. Alumno y profesor trabajan juntos para evaluar y lograr un aprendizaje significativo en tres pasos (figura 1): 1) los estudiantes estudian y se preparan para participar en las actividades (“antes”), 2) los estudiantes practican aplicando conceptos clave, mientras reciben retroalimentación del docente (“durante”) y 3) los estudiantes evalúan su entendimiento y extienden su aprendizaje (“después”) (Observatorio de Innovación Educativa, 2013).

Desarrollo: El capítulo sobre sostenibilidad y materiales en el curso de C&IM en Ingeniería Mecánica comienza por una sensibilización a propósito del concepto de “desarrollo sostenible e integral” (Clark y Dickson, 2003). Se revisa el concepto histórico de la sostenibilidad y se hace especial énfasis en los factores que colateralmente afectan las decisiones en un mun-

Figura 1 Aprendizaje invertido, secuencia típica de las oportunidades de aprendizaje antes, durante y después de clase



Fuente: Adaptado de Observatorio de Innovación Educativa (2013).

do globalizado y cambiante, en especial la demanda energética, el consumo, el incremento de la población y la afluencia tecnológica (Martínez-Tejada, 2018).

Este capítulo explica con mayor énfasis que la afluencia tecnológica constituye uno de los propulsores principales de la demanda creciente en materiales, que, más allá del conjunto convencional de materiales, se traslada al caso de materiales críticos, escasos y sobre los cuales reposa la funcionalidad de muchos de los desarrollos tecnológicos actuales y futuros con elevada sofisticación (Ashby, 2015).

En su componente didáctico, el curso cuenta con una serie de actividades dinamizadoras de aprendizaje (ADA), relacionadas en la tabla 1. La 2 y 3 relacionan, además, el plan de competencias transversales desarrolladas a través de dichas ada, según los estudios y las indagaciones previas de Martínez-Tejada en los trabajos de Valenzuela-González (2016).

El curso de C&IM se apoya en diferentes herramientas tic, a través de la plataforma Moodle en su versión digital en Digicampus, la cual se viene mejorando semestre a semestre, entre otras cosas para que el alumno pueda verdaderamente llevar a cabo validaciones y reflexiones teórico-experimentales mediante los ejercicios EPA y demás ada construidas alrededor de

plantillas y rúbricas. En especial, el curso pretende que el estudiante use sus habilidades de comunicación escrita y verbal, tanto en español como en inglés a través de las ALQ (tabla 1).

Tabla 1 Actividades dinamizadoras de aprendizaje (ADA), curso N&E

ADA	Sigla
Talleres en equipos pequeños autodidactas	EPA
Asistencia participativa	APA
Revisiones teóricas de seguimiento	RTS
Espacios virtuales del curso (chats de discusión temática)	EVC
Análisis y lectoescritura quincenal	ALQ

Tabla 2 Plan de competencias transversales desarrolladas mediante las ADA

ADA	Aprender por cuenta propia: Más allá del autodidactismo	Construir conocimientos: Desarrollo de una visión propia del mundo	Investigar: Oportunidad para la generación de nuevo conocimiento	Trabajar colaborativamente: Construir con todos, para beneficio de todos	Resolver problemas: Caminos para un pensamiento estructurado, original y creativo	Utilizar tecnologías de la información y de las comunicaciones: La alfabetización digital	Gestionar información: El manejo de la "materia prima" del conocimiento	Desarrollar el pensamiento crítico: Decidiendo en qué crecer	Interactuar en ambientes multiculturales: Aprecio y respeto a las personas	Comunicar: La interacción en el contexto	Ejercer principios morales: Aprendiendo a manejar las necesidades propias y las de los demás	Desarrollar un plan de vida personal: Promoción de una vida exitosa
EPA												
APA												
RTS												
EVC												
ALQ												

Tabla 3 Escala de competencias transversales comprendidas en las ADA

50%	100%
40%	90%
30%	80%
20%	70%
10%	60%

EPA. Una didáctica basada en el aprendizaje invertido

El modelo pedagógico integrado de la UPB exhorta al estudiante a ser una persona integral, que investiga y lleva sus conocimientos a la práctica, y que sabe articular todas sus competencias cognitivas, socioafectivas y comunicativas como líder social comprometido con el progreso espiritual y material de su región y del país. En este sentido, en la versión más reciente del curso sobre C&IM se han desarrollado especialmente algunos EPA para el tratamiento de la sostenibilidad y los materiales.

1. El antes

Previamente, el alumno debe haber realizado como mínimo una lectura sugerida por el docente a través de los denominadas ALQ. La plantilla para la realización de un alq se ilustra en la figura 2. En esta figura se muestra, por ejemplo, el ALQ 7, que sirve de preparación al EPA 8, que hace parte del capítulo sobre sostenibilidad y materiales.

Como se observa, el ALQ consta de varias secciones: en una de ellas se indica la bibliografía sobre la cual el docente sugiere al alumno realizar su análisis y ejercicio guiado de lectoescritura. En otra sección de la plantilla se recomienda otra bibliografía, en la que el alumno puede ampliar información y prepararse mejor para la realización del EPA. En la parte inferior del ALQ se indican los puntos básicos para la realización de un buen análisis de lectura. Una vez el alumno ha realizado la lectura y escrito su análisis en la plantilla, lo sube como archivo PDF en el sitio web del curso de C&IM, en el portal del Aula Digital (Digicampus).

Figura 2 Ejemplo de plantilla para el desarrollo de un alq

ALQ No. 4

Literatura de soporte técnica Cárdenas, W. D. (2020). Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales (Vol. 1). Revisión. Cengage. https://www.cengage.com .	Literatura complementaria ADM Internacional. ADM Internacional. (2020). <i>Construcción de los materiales</i> . Alaya Phocas Bogotá.	texto sobre el cual se solicita analizar el ALQ Fan, X. Y., Cheng, Y., Xu, J. Y., Chen, S., Zhang, F., Digne, S. <i>Carbonized phase structure and structure-property relationship of carbonized commercial alloys</i> . <i>J Alloys Compd</i> (Internat), 2021. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.03.044
---	--	--

Presente solo esta plantilla correctamente diligenciada

Plantilla para la Realización del Análisis de Lectura Quincenal (ALQ)

Por favor diligencie la siguiente plantilla. Luego archive el documento en formato PDF y oportunamente subalo al sitio del Curso Ciencia de Materiales en internet, a través del Aula Digital DigicampusUPB (6666666), según indicaciones dadas por el profesor

ALQ No. 4

TEMA (10%) ¿Que me dice el texto?, ¿De que trata?, ¿Que problema plantea?
 Escribe aquí

RESUMEN (20%) Entrega lo fundamental del texto y respóndalo: ¿qué dice el texto en esencia? El resumen debe ser un texto breve (no más de 200 palabras), preciso, claro y objetivo que transmita la información clave, la idea argumentativa y el sentido del texto.
 Escribe aquí

APORTES (30%) Aborda la visión personal coherentemente respóndase y respóndase con otros temas científicos (diligenciar el campo Citas y Referencias Adicionales Consultadas)
 Escribe aquí

CITAS Y REFERENCIAS CONSULTADAS (20%) Citar en formato APA
 Escribe aquí

Certifico que este análisis ha sido realizado por:

Nombre(s)	Apellido(s)	ID	Fecha
			lunes 30 de mayo de 2019

2. El durante

La didáctica del EPA adquiere sentido en el espacio de la clase. En este caso, a partir del banco de problemas diseñado por el docente en la plataforma Moodle, el estudiante desarrolla un ejercicio en clase, en equipos pequeños, de suerte que se habilite simultáneamente la discusión y el trabajo colaborativo.

A modo de ejemplo, el EPA 8 trata sobre el cálculo de huella de carbono, hídrica y energética en relación con los materiales-tipo empleados en un vehículo propulsado con motor de combustión interna, comparativamente con otro impulsado con tecnologías alternativas; tal como una celda de combustible (en el anexo 1 se ilustra la etiqueta general del EPA 8). Las figuras 2 a 5 ilustran dos de las preguntas-tipo que se incluyen en el EPA 8.

Figura 3 Ejemplo del banco de preguntas incluidas en el EPA 8 (demanda comparativa de materiales)

1. Demanda comparativa de Materiales, respecto al total de materiales del mismo tipo, en todo el vehículo

Se solicita responder a las preguntas en el cuadro que se incluye a continuación. Utilice los espacios en blanco, trasladando en ellos la respuesta que considere indicada según sus cálculos. Por favor preste atención especial a las unidades que debe reportar.

Tenga presente que para el lanzamiento de Hydrocol®, usted cuenta con estudios reportados en la hoja anterior.

Ejemplo: Cuando se pregunta por el % de acero respecto al total del vehículo en el sistema de propulsión, responda en virtud al porcentaje de Acero respecto al total del mismo material en todo el vehículo. Es decir, (252kg / 985kg).

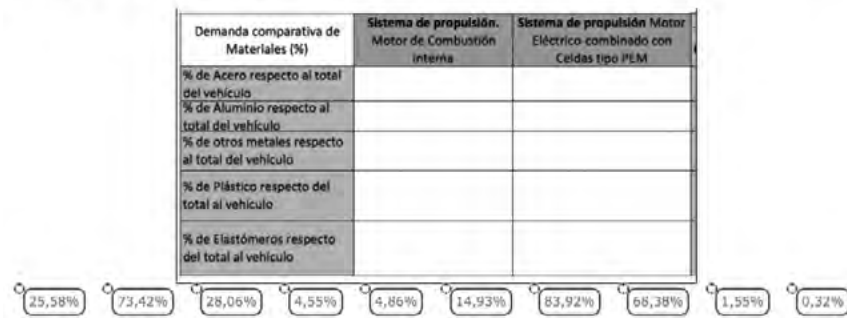


Figura 4 Ejemplo del banco de preguntas incluidas en el EPA 8 (huella de carbono asociada al uso de materiales-tipo)

Se solicita diligenciar el cuadro que se incluye a continuación, pero utilizando las opciones listadas y arrastrando la respuesta correcta a cada recuadro en la figura según sus cálculos previos (Ubique el centro del círculo de la opción que considere correcta, en el centro del recuadro gris).

Por favor preste atención especial a las unidades que debe reportar. Para las preguntas 11-14, tenga presente que se trata de responder en general al siguiente cuadro (Algunos datos son reportados sólo como guía de verificación):

Huella de carbono (kg CO ₂ -equivalente)	Sistema de propulsión Sedán	Sistema de propulsión Hydrocol®
Acero Primario	415,80	
Acero secundario		78,29
Huella de Carbono -total- asociada al requerimiento de Acero		
Aluminio Primario		132,28
Aluminio Secundario	31,82	27,47
Huella de Carbono total asociada al requerimiento de Aluminio	491,37	

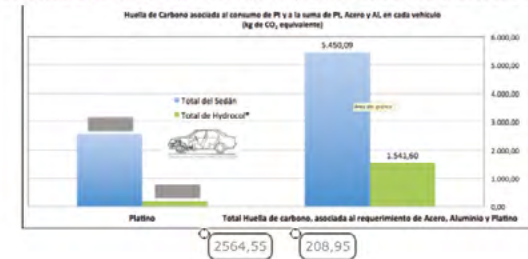


Figura 5 Ejemplo del banco de preguntas incluidas en el EPA 8 (huella de carbono asociada al consumo de Pt, acero y Al)

14. Huella de carbono asociada al consumo de Pt y a la suma Pt, Acero y Al, en cada vehículo

Se solicita diligenciar el cuadro que se incluye a continuación, pero utilizando las opciones listadas y arrastrando la respuesta correcta a cada recuadro en la figura según sus cálculos previos (Ubique el centro del círculo de la opción que considere correcta, en el centro del recuadro gris).

Por favor preste atención especial a las unidades que debe reportar (Algunos datos son reportados sólo como guía de verificación).



3. El después

El proceso de hacer que los estudiantes se involucren en alguna actividad que les obligue a reflexionar sobre las ideas y cómo las podrían llegar a utilizar resulta satisfactorio si, luego, se puede continuar sumando contenido temático, pero apalancado en las experiencias (y los EPA) asociadas al capítulo de sostenibilidad y materiales. En el caso del curso de C&IM, el escenario posterior de participación e indagación continua del alumno se observa en su manera de asumir posiciones frente a los nuevos temas que se tratan, consciente –en la mayoría de casos– de lo sensible que resultará diseñar de manera tanto sostenible como racional para proponer futuras soluciones desde la ingeniería mecánica.

Justificación: Hoy en día, el denominado *management* aparentemente le está ganando la partida a la lógica sobre la que se basa el origen y sentido de la institución universitaria (Fotaki y Prasad, 2015). Sin embargo, casos como Ecole 42, Station 1 o Singularity University intentan mostrar que hay otras realidades y demandas que deberían conducir a una verdadera transformación sustancial de la universidad en el mundo (Manatos, Sarrico y Rosa, 2017).

El punto central de la discusión es entender que, si se considera la universidad en un sentido más amplio y en virtud a su misión institucional, la misma debe hacerse responsable por los impactos que provoca en los intereses y las necesidades de todas las partes involucradas (público externo

e interno). De este modo, una transición hacia una universidad del futuro implica convertirse en un ente socialmente responsable que, entre otros, preste atención a las brechas y los vínculos entre lo social, lo cultural y lo productivo. Estos deberían ser, además, los ejes para el establecimiento de didácticas y currículos innovadores.

En otras palabras, se trata de generar contenidos que involucren al estudiante directamente en una sociedad del conocimiento (Valenzuela-González, 2016) donde ellos entiendan que, teniendo pleno acceso a la educación superior, continúan manteniendo un compromiso abierto con la transformación social de su entorno. Esta es precisamente la intencionalidad que busca el curso sobre C&IM. En este sentido, el curso de C&IM exhorta a los alumnos a preguntarse si en realidad se desea una sociedad de individuos libres, creativos e independientes, capaces además de apreciar los logros culturales del pasado, de aprovecharlos y engrandecerlos, o si se trata solo de procurar capacidades y competencias en las personas para incrementar el PIB. Por ello, en el curso se trata de crear un discurso pedagógico que, actuando como dispositivo desde el conocimiento, exhorte a los alumnos a “formarse e investigar de manera permanente”.

Evaluación: No obstante, las principales dificultades que enfrenta el curso sobre C&IM se relacionan con el nivel en el que se están abordando los contenidos. A la fecha, en el segundo semestre de la carrera de Ingeniería Mecánica, la elevada ocupación y dedicación a las ciencias básicas impide la apertura completa, por parte del estudiante, a reflexionar de modo más crítico sobre su entorno. Esto se manifiesta, en parte, en el grado de ausentismo, así como en la escasa dedicación a la realización de ALQ de buen nivel por parte de los alumnos, que, entre otras cosas, incluya la consulta de otras fuentes bibliográficas y en otros idiomas.

Por otro lado, los logros principales del curso sobre C&IM se encuentran en la capacidad del trabajo conjunto realizado por los alumnos. En un curso convencional, los estudiantes permanecen en las mismas áreas y contenidos desde el inicio del curso, casi hasta su culminación, desconociendo por completo la incertidumbre económica, política, social y especialmente científica, y “vacunándose”, así, contra la creatividad y el cambio.

El curso, de igual forma, no solo enseña ciencia de materiales, sino, además, a pensar en los conceptos de sostenibilidad, la escasez de recursos

y la importancia de la ingeniería de materiales como fundamento para el desarrollo tecnológico y humano. En este sentido, el contenido del capítulo sobre sostenibilidad y materiales permite un acercamiento particular al caso de la minería aurífera en Colombia, así como a la situación de otros recursos minerales críticos y que existen en el territorio, como el platino.

Análisis prospectivo: En una versión mejorada del curso sobre C&IM y, particularmente, en el capítulo sobre sostenibilidad y materiales, se esperaría usar no solo más videos, sino simuladores en línea para el cálculo de huellas de carbono, hídricas y energéticas. Igualmente, usar con mayor dedicación el *software* Granta Design®, que está licenciado en la UPB y que incluye un componente sobre sostenibilidad en su versión más reciente. Para ello, es necesario que en la programación académico-semesteral se tenga en cuenta la reserva y el uso de los salones de cómputo, donde pueda ser posible trabajar con los alumnos alrededor de problemas clave. A la fecha, dichas programaciones académicas continúan desconociendo este interés de parte del profesor, a pesar de haberlo manifestado de manera oportuna.

Bibliografía

- Arango-Aramburo, S.; Jaramillo, P.; Olaya, Y.; Smith, R.; Restrepo, O. J.; Saldaña-Isaza, A. y Castellanos-Niño, L. Y. (2017). Simulating mining policies in developing countries: The case of Colombia. *Socio-Economic Planning Sciences*, (60), 99-113. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.seps.2017.04.002>.
- Ashby, M. F. (2015). *Materials and Sustainable Development*. Gran Bretaña Butterworth-Heinemann.
- Clark, W. y Dickson, N. (2003). Sustainability Science: the emerging research program. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8059-8061. Disponible en: <http://doi.org/10.1073/pnas.1231333100>.
- De Zubiría Samper, J. (noviembre de 2017). La universidad: se reinventa o desaparece. *Semana Educación*. Disponible en: <http://www.semana.com/nacion/articulo/julian-de-zubiria-la-universidad-se-reinventa-o-desaparece/548839>.
- Fotaki, M. y Prasad, A. (2015). Questioning Neoliberal Capitalism and Economic Inequality in Business Schools. *Academy of Management Learning & Education*, 14(4), 556-575. Disponible en: <http://doi.org/10.5465/amle.2014.0182>.

- Grant, A. (2016). *Originals: How Non-conformists Change the World*. Sin New York: Random House.
- Manatos, M. J.; Sarrico, C. S. y Rosa, M. J. (2017). The integration of quality management in higher education institutions: a systematic literature review. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(1-2), 159-175. Disponible en: <http://doi.org/10.1080/14783363.2015.1050180>.
- Markard, J.; Raven, R. y Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955-967. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>.
- Martínez Tejada, H. V. (2015). Mercury in Colombian Gold Mining. Challenges and Current State. En: E. González, J. Marrugo Negrete y H. V. Martínez Tejada (eds.), *El Problema de contaminación por Mercurio. Nanotecnología: retos y posibilidades para medición y remediación*. Bogotá: Red NanoColombia, pp. 45-62.
- ____ (2018). Productive chain management around disruptive technologies (Submitted). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*.
- Martínez-Tejada, H. V. y Muñoz, O. (2013). Opportunities and Challenges for the Colombian Platinum: A Geopolitical Analysis of Platinum Mining in Colombia. *Analecta Política*, 4(5), 387-410. Disponible en: <http://revistas.UPB.edu.co/index.php/analecta/index>.
- Observatorio de Innovación Educativa (2013). Aprendizaje invertido. En: J. Escamilla, Calleja, É. Villalva, E. Venegas, K. Fuerte, R. Román y Z. Madrigal (eds.), *EduTrends*. Nuevo León, México: Editorial Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, p. 1.
- Valenzuela-González, J. R. (2016). *Competencias transversales para una sociedad basada en conocimiento*. México, D. F.: Cengage Learning Editores S.A de C.V.

Anexo 1 Etiqueta General del EPA 8

Universidad Pontificia Bolivariana **Anexo 1**

Inicio Área personal Mis Cursos Este curso Enlaces de interés

Mostrar bloques Pantalla completa

Introducción

La constante y creciente demanda energética ha sido la fuerza conductora para elevar el nivel de vida en todas las sociedades, incluyendo aquellas desarrolladas o en vía de desarrollo. Sin embargo, el beneficio energético actual a partir de fuentes naturales no renovables genera efectos indeseados; incluyendo contaminación ambiental, emisiones de dióxido de carbono que aceleran el calentamiento global; así como tensiones geopolíticas derivadas de la distribución no uniforme de recursos fósiles en el mundo. Los retos que se plantean versan entonces sobre encontrar maneras eficientes de producir, entregar y utilizar la energía de suerte que se permita el mejoramiento de la calidad de vida, pero sin afectar el medio ambiente, o las relaciones políticas entre países. El hidrógeno, como portador energético, constituye una alternativa respecto del uso de combustibles fósiles y con el potencial de alcanzar dichos retos. La idea básica de utilizar el H₂ como vector energético estriba además en su alto contenido energético^[1] y en el hecho de que es la única sustancia que produce, tanto al generar electricidad como calor, es agua, sin generar contaminantes nocivos o dióxido de carbono (Ec. 1).

$$(1) H_2 + 1/2 O_2 \rightarrow H_2O + \text{Electricidad} + \text{Calor} \quad \text{Reacción global en una FC}$$

Adicionalmente, la íntima relación entre el hidrógeno y la electricidad hace del hidrógeno un medio energético mucho más limpio respecto de los procesos de combustión de combustibles fósiles. En este sentido, el hidrógeno puede combinarse con oxígeno en reacciones electroquímicas llevadas a cabo en una celda de combustible (FC: Fuel Cell), para producir electricidad de una manera limpia y versátil, habilitando muchas aplicaciones, desde la iluminación, refrigeración, comunicación, procesamiento de información y **transporte**, entre otras. El alto nivel de eficiencia en conversión energética de una FC, entre un 40-70%, la hace atractiva comparada con otras alternativas de generación de energía eléctrica basadas en combustibles fósiles, las cuales se encuentran alrededor del 34% en eficiencia promedio. La alta eficiencia de los motores eléctricos (típicamente alrededor del 90%), hace además que la combinación FC-motor eléctrico, sea atractiva para el **transporte**, en comparación a la eficiencia o rendimiento medio de un buen motor Otto, que es de un 20 - 25%; ya que en el mismo sólo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica.

[1] Poder Calorífico inferior para algunos combustibles [kWh/Kg]: Hidrógeno: 33.35; Carbono: 9.42; Metano: 13.9; Gasolina: 12.1; Gas-oil: 11.9.

Suponga que usted emprende en el año 2025 una nueva firma automotriz y de transporte. La misma está buscando obtener la homologación para comenzar con los estudios técnicos de viabilidad para un vehículo impulsado con hidrógeno. El vehículo desarrollado se denomina Hydrocol®, el cual utiliza para su funcionamiento una Celda de Combustible tipo PEM (Proton Exchange Membrane Fuel Cell). En ella el hidrógeno se descompone catalíticamente, liberando electrones que mueven un motor eléctrico que impulsa el vehículo (Figura 1).



Figura 1. Celda de Combustible tipo PEM

Como parte del estudio, usted debe reportar información comparativa a una entidad reguladora del Ministerio de Transporte, que exige comparar ciertos materiales empleados en Hydrocol® con respecto a los de un vehículo genérico, tipo sedan familiar (Ver Figura 2).

La entidad reguladora presta atención especial a los materiales usados para el **sistema de propulsión de cada vehículo**; especialmente porque el sistema de electrodos de la celda tipo PEM, se reconoce que utilizan catalizadores base **platino** (Figura 1).

Parte de las especificaciones técnicas en el ámbito del consumo de materiales entre Hydrocol® y el Sedan se encuentran listadas en las Tablas 1 y 2

(Datos ajustados como ejemplo, desde: J. Sullivan, J. Kelly, and A. Fitzgally. Vehicle Materials: Material Composition of Powertrain Systems. Systems Assessment Group, Energy Systems Division, Argonne National Laboratory, September 2015).

Tabla 1. Demanda estimada de materiales para Sedán familiar genérico (3,0L, V6, Potencia: 140hp. Modelo superior al año 2000)

Material de construcción	Acero (Primario)	Aluminio	Otros metales	Plástico	Elastómeros	Resina	Material
Acero (Primario)	1400	100	100	100	100	100	100
Aluminio	100	100	100	100	100	100	100
Otros metales	100	100	100	100	100	100	100
Plástico	100	100	100	100	100	100	100
Elastómeros	100	100	100	100	100	100	100
Resina	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 2. Demanda estimada de materiales para Hydrocot® (Potencia: 121 hp. Modelo 2025)

Material de construcción	Acero (Primario)	Aluminio	Otros metales	Plástico	Elastómeros	Resina	Material
Acero (Primario)	1200	80	80	80	80	80	80
Aluminio	80	80	80	80	80	80	80
Otros metales	80	80	80	80	80	80	80
Plástico	80	80	80	80	80	80	80
Elastómeros	80	80	80	80	80	80	80
Resina	80	80	80	80	80	80	80

La lista de información solicitada por la Entidad Regulatoria incluye diligenciar algunos pliegos mínimos, listados en las preguntas siguientes. Dichos pliegos hacen especial énfasis, entre otros, en la huella de carbono (kg CO₂ equivalente/kg de material consumido) y en el contenido energético asociado al consumo de materiales (MJ/kg de material consumido). Se solicita diligenciarlos empleando las opciones que puedan listarse, prestando atención especial a las unidades que debe reportar.

Tenga presente que para el lanzamiento de Hydrocot®, usted cuenta con estudios previos reportados en la Tabla 3.

Tabla 3. Estudios previos para Hydrocot®

Tabla construida a partir de valores reportados en:

* Kuehler, G. A., & Sullivan, J. L. (2012). Materials challenges and opportunities for enhancing the sustainability of automobiles. *MSJ Bulletin*, 37(3/4), 363-372.

Green Design Sustainability Database 2014

Elemento	Precio (M \$/kg)	Contenido energético (MJ/kg)	Huella de carbono (kg CO ₂ equivalente/kg material empleado)	Uso de agua (L/kg)
Acero (Primario/hierro)	0,52	45	3,3	50
Acero Secundario (Reciclado)	N/D	19	1,2	N/D
Aluminio (Primario)	2,1	210	13	1200
Aluminio Secundario	N/D	13	0,9	N/D
Cobre (Primario)	8,5	60	3,7	310
Plomo (Primario)	2,2	29	0,9	N/D
Plomo Secundario	N/D	5	0,5	N/D
Platino	52000	270000	15000	N/D
Poliuretano	1,8	81	2,8	58
Teflón, Politetrafluoroetileno	16	111,5	6	460
Poliisobutileno	1,7	80	3,4	39
Nylon (Poliamida)	4,8	120	8	180
Acrilonitrilo butadieno estireno	2,7	95	3,8	180
Policloruro de vinilo	1,5	58	2,5	210
Caucho natural	N/D	44	3,2	N/D
Elastómeros base Ureano	6,1	87	3,7	98

** La huella de carbono es la medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el medio ambiente y se determina según la cantidad de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) producidos, medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente. 1 MJ son exactamente: 3,6kWh; 4,18x10³ kcal; 1,05x10³ Btu y 41,9x10³ toe (toe: Toneladas equivalentes de petróleo)

19. Implementación de ayudas didácticas para el estudio y la enseñanza de mecanismos

Facultad de Ingeniería Mecánica: Luis Miguel Aristizábal Gómez y Julio César Correa Rodríguez. Correos electrónicos: luismiguel.aristizabal@upb.edu.co y julio.correa@upb.edu.co.

Descripción

Contexto: El estudio del movimiento es de especial importancia para la formación de un ingeniero mecánico. Para avanzar en este objetivo, la Facultad de Ingeniería Mecánica cuenta con varios cursos a nivel de pregrado, entre ellos el curso de Mecanismos, que hace parte del ciclo profesional del programa de Ingeniería Mecánica y está orientado al estudio del movimiento de sistemas mecánicos. La teoría de mecanismos está relacionada con la geometría del movimiento y su estudio se facilita cuando se involucran elementos físicos reales. La naturaleza teórico-práctica del curso habilita la creación de espacios de aprendizaje interactivo donde el análisis matemático del movimiento de cuerpos rígidos se vincula con la esencia de las máquinas que hacen parte fundamental del contexto profesional del ingeniero mecánico. Es deseable, entonces, contar con herramientas didácticas que sirvan de plataforma de interacción y que estructuren dichos espacios.

La Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) y sus laboratorios se han caracterizado por sus fortalezas en cuanto a la infraestructura física y tecnológica que soporta la docencia de calidad. Esto se evidencia en equipos adquiridos y desarrollados que apoyan actividades de docencia e investigación, como un manipulador robótico serial industrial, un manipulador robótico serial didáctico, un manipulador paralelo, una mesa cartesiana, un péndulo invertido, una cámara de alta velocidad y varios conjuntos de sistemas LEGO. En el contexto de la ingeniería mecánica, específicamente en el del curso de Mecanismos, estos elementos se pueden considerar como herramientas didácticas de gran aporte a los procesos formativos, cuyo valor se ha ido corroborando a través de su uso en el aula de clase.

En el presente documento se describe la experiencia obtenida durante el primer semestre del año 2018 en el curso de Mecanismos, al haber imple-

mentado diversas ayudas didácticas en los contenidos de las clases teóricas. Dichas ayudas incluyen sistemas LEGO para el análisis de mecanismos en el plano, robot manipulador paralelo tipo delta para mecanismos en el espacio, kits de reductores de velocidad didácticos para análisis cinemático de engranajes, y banco de mecanismos para introducción a la medición de posición, velocidad y aceleración en un sistema real. En todos los temas se hace énfasis en el contraste de la teoría con la práctica y los sistemas reales.

Historia: Las instituciones de educación superior son clave, ya que son la base de la creación de capital humano habilitado para las nuevas tecnologías y más en un país en desarrollo como Colombia (Bonilla, 2016); la UPB hace parte de los actores responsables de esta tarea. Entre los lineamientos del proyecto educativo institucional (PEI) de la UPB, se define la investigación, la innovación y el emprendimiento como ejes transversales que orientan los procesos formativos, y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como eje integrador (UPB, 2016). Siguiendo estos lineamientos, la Facultad de Ingeniería Mecánica ha ejecutado un proceso de transformación curricular y ha logrado consolidar, entre los objetivos formativos del programa de Ingeniería Mecánica, la formación de profesionales con capacidades de integrar conocimientos de distintas áreas, contrastándolos con la realidad de la sociedad (Vásques, Posada, Rúa, Castrillón y Flórez, 2016). Lo anterior da cuenta de las intenciones tanto de la institución como de la Facultad por ser un participante activo en la creación de capital humano capacitado en las tecnologías de última generación.

La UPB tiene antecedentes en el desarrollo de tecnologías innovadoras en el país y ha contribuido de manera activa a múltiples áreas del conocimiento, específicamente en el área de robótica, con fortalezas a nivel de infraestructura, experiencia y conocimiento en múltiples líneas de trabajo. Esta área es esencial en la actualidad para lograr la industrialización del país y competir en el mercado internacional. Por esto, algunos cursos del programa de Ingeniería Mecánica han cambiado para fortalecer los contenidos de robótica industrial, inclusive a nivel de pregrado. Uno de los mayores avances que ha logrado la Facultad de Ingeniería Mecánica y los laboratorios de la UPB es la implementación de un laboratorio de manipuladores, conformado con equipos de uso comercial, como el robot serial KUKA

KR6, y desarrollos propios como el robot manipulador paralelo tipo delta (Correa, Vásquez, Vásquez y Tamayo, 2007).

Es entendible que parte del conocimiento involucrado en las tecnologías robóticas posea cierta complejidad que puede no tener cabida en los alcances de los cursos de pregrado, por lo cual la Facultad de Ingeniería Mecánica y los laboratorios adquirieron un conjunto de sistemas LEGO Mindstorms EV3, que son plataformas educativas de alta versatilidad para la enseñanza de sistemas mecatrónicos, ya que son modulares y permiten la construcción de sistemas mecánicos completos en tiempos muy reducidos, además de la programación de sistemas de control que involucran sensores y actuadores. Dichas plataformas completaron el conjunto de ayudas didácticas necesarias para involucrar el componente práctico a todos los temas vigentes del curso de Mecanismos. Con esta nueva adquisición se abrieron las puertas para demostrar de manera clara los conceptos de movimiento de mecanismos en el plano, conectándolos con sistemas físicos. Además, se dio la posibilidad de incentivar al estudiante a enfrentarse a problemas que difícilmente pueden ser descritos de forma adecuada en un tablero.

La adquisición de todos los equipos, los insumos y la infraestructura que requirió el desarrollo de esta experiencia fue un proceso paulatino, ya que algunos equipos fueron adquiridos y/o construidos como resultado de proyectos de investigación, mientras que otros requerían altas inversiones de capital interno de la Universidad, lo que implicaba dividir la adquisición por etapas e incrementar el tiempo requerido para la implementación de la tecnología.

Objetivos: El objetivo principal de la experiencia es implementar ayudas didácticas que apoyen la enseñanza y faciliten el aprendizaje de los contenidos del curso de Mecanismos. Específicamente, se busca que cada contenido del curso esté soportado por una herramienta, equipo o elemento que permita verificar el concepto durante el proceso de enseñanza, incluso si el tema es de base teórica.





También se busca introducir temáticas de tecnología robótica a nivel de pregrado, de manera que el estudiante acceda a este conocimiento en una etapa temprana de su desarrollo profesional.

Estudiantes beneficiados: Aunque algunas de las ayudas didácticas ya habían sido integradas a la práctica docente en instancias pasadas del curso

de Mecanismos, la experiencia completa solo se pudo lograr abarcando todos los temas en el primer semestre de 2018, por lo que hasta el momento solo se ha tenido una cohorte de estudiantes beneficiados.

Desarrollo: La figura 1 muestra el desarrollo de la experiencia.

Figura 1 Temas abarcados por el curso y la ayuda didáctica asignada

	 <p>Banco de Mecanismos</p>	 <p>Robot Manipulador Paralelo tipo Delta</p>	 <p>Engranajes Planetarios</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de posición, velocidad y aceleración de mecanismos en el plano. - Análisis de manipuladores en el plano. 		<ul style="list-style-type: none"> - Manipuladores en el espacio - Generación de trayectorias 	<ul style="list-style-type: none"> - Trenes de engranajes - Engranajes planetarios

En la anterior figura hay una línea de tiempo donde se muestran los contenidos del curso. En la parte superior de los contenidos están las respectivas ayudas didácticas que se implementaron. Cabe resaltar que todos los temas del curso desarrollado pudieron ser demostrados durante las clases con dichas ayudas.

El curso de Mecanismos posee una componente de desarrollo de lógica de programación que ocupa una parte de la mayoría de los temas, de manera que el estudiante puede fortalecer esta habilidad. Usualmente, el *software* desarrollado constaba de una simulación del mecanismo estudiado. La conexión con las ayudas didácticas físicas se daba al verificar el comportamiento de la simulación y contrastarlo con el dispositivo físico. Al final de cada actividad, el estudiante debía producir un análisis matemático, una simulación y la comprobación con el prototipo físico. En los temas que requieren el uso de LEGO, cada estudiante debía construir el prototipo desde cero (figura 2).

Para el tema de robótica en el espacio, el estudiante debía generar la trayectoria que la herramienta del robot debía seguir. Se instaló un emisor de luz en la herramienta y se capturó una imagen con tiempo de exposición largo, logrando grabar la trayectoria descrita por la herramienta en el espacio. En la figura 3 se puede observar el contraste de la trayectoria generada por el simulador con la obtenida en el robot real.

Figura 2 Análisis de mecanismo plano de 6 barras real (izquierda). Descripción vectorial del mecanismo (centro). Implementación real en lego (derecha)

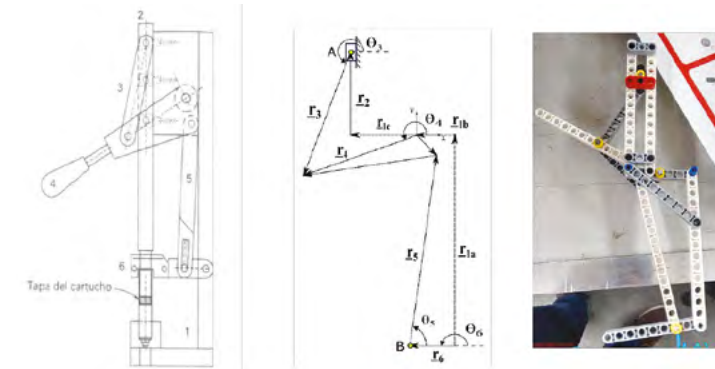
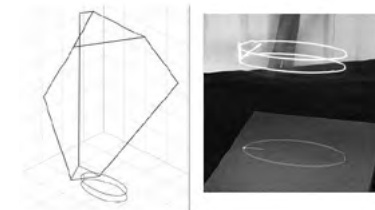


Figura 3 Análisis cinemático del robot paralelo delta teórico en el espacio (izquierda). Trayectoria ejecutada por el robot real (derecha)



Logros: Se pudo construir un espacio de aprendizaje que integra los diversos contenidos del curso con elementos prácticos, lo cual facilita la enseñanza de conceptos complejos y abstractos. Se logró interesar al estudiante en el tema del curso, lo que se evidenció en los resultados de las evaluaciones.

Análisis prospectivo: Aunque la experiencia fue, en general, exitosa, y se cumplieron los objetivos planteados, se requiere un esfuerzo adicional para mejorar la parte logística del manejo de las ayudas, en particular con la elaboración de guías para técnico de laboratorio que prepare los elementos necesarios para cada clase. Para resolver esto, se ha planteado para el próximo semestre un proyecto académico y acompañamiento por parte de un estudiante monitor, cuyo resultado será la producción de la documentación y la estructuración de las actividades.

Bibliografía

- Bonilla, J. I. (2016). *La cuarta revolución industrial y Colombia: ¿qué podemos hacer?* Disponible en: https://innovacionyciencia.com/articulos_cientificos/la_cuarta_revolucion_industrial_y_colombia.
- Correa, J.; Vásquez, R.; Vásquez, J. M. y Tamayo, S. (2007). Development of a laboratory equipment for the analysis of mechanisms. *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings (IMECE)*. Disponible en: doi:10.1115/IMECE2007-41994.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2016). *Proyecto Educativo Institucional*. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/identidad-principios-historia/proyecto-institucional-modelo-pedagogico>.
- Vásquez, R.; Posada, N.; Rúa, S.; Castrillón, F. y Flórez, D. (2016). Curriculum change for control engineering education in a mechanical engineering undergraduate program. *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings (IMECE)*. Disponible en: doi:10.1115/IMECE201666658.

20. Desarrollo de prácticas de laboratorio para el estudio del movimiento de sistemas mecánicos

Facultad de Ingeniería Mecánica: Julio C. Correa. Correo electrónico: julio.correa@upb.edu.co.

Descripción

En esta propuesta se presentan métodos innovadores para el desarrollo de prácticas de laboratorio que apoyen el proceso de enseñanza en cursos orientados al estudio del movimiento de sistemas mecánicos. Ellas requieren integrar tanto los aspectos teóricos de los cursos como los montajes experimentales con equipos de alto nivel y el desarrollo de herramientas para el análisis de los resultados obtenidos. Se espera que impacten positivamente en el aprendizaje de los estudiantes y que, de esta forma, se mejoren los índices de permanencia.

Contexto de emergencia: El estudio del movimiento es de especial importancia para la formación de un ingeniero mecánico. Para avanzar en este objetivo, la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana cuenta con dos cursos a nivel de pregrado, Dinámica Aplicada y Mecanismos, que están orientados al estudio del movimiento de sistemas mecánicos. Estos cursos han estado en constante actualización y revisión, y se ha encontrado que un aspecto fundamental en ellos es la inclusión del componente experimental para llegar a la calidad que se quiere en la Facultad. Para lograrlo, se están integrando la experiencia y formación del personal docente, y los recursos de alto nivel existentes en los laboratorios –especialmente los robots manipuladores y el desarrollo de *software*–. Estos elementos integrados apoyan el proceso de aprendizaje significativo por parte de los estudiantes en el pregrado.

Historia: Si bien es cierto que la experiencia presentada en este trabajo se materializa en aspectos muy específicos relacionados con experiencias en el laboratorio para el estudio del movimiento de sistemas mecánicos, debe tenerse presente que para haber podido llegar hasta acá se ha seguido un camino largo en el que hay que resaltar el papel fundamental que han tenido las decisiones de la Universidad en diferentes momentos. Uno de ellos, el fundamental, fue la apuesta de la Universidad por que sus profe-

sores tuvieran formación de alto nivel. Fue determinante poder estudiar en el exterior con profesores que eran autoridades en sus campos del conocimiento y en universidades de primer nivel reconocidas mundialmente. Esto sentó las bases para el trabajo continuado y constituye un activo de altísimo valor para la institución.

Relacionado directamente con lo anterior está la investigación. Este es un proceso de muy largo plazo que permite actualmente declarar a la institución como una universidad de docencia con énfasis en investigación e innovación. La investigación permite darles miradas más profundas a tópicos particulares, y cuando se reflexiona sobre la mejor manera de divulgar los resultados, sin duda mejora la práctica docente. La experiencia adquirida en el trabajo investigativo y la relación con pares internacionales a través de publicaciones y participaciones en congresos permiten conocer las tendencias que se dan en el mundo y todo esto termina por enriquecer la experiencia docente en los cursos.

Las prácticas de enseñanza-aprendizaje nunca están terminadas y necesitan actualizarse. Debe entenderse que un curso no es una entidad aislada, sino que responde a unos propósitos más amplios trazados por la Facultad y la Universidad. Desde este punto de vista, son fundamentales la reflexión en equipo sobre los planes de estudio, las mejores prácticas de enseñanza, la decisión sobre los tópicos de mayor interés que se deben abordar, los que deben salir y, en general, todos los aspectos que intervienen en el currículo. Esto se ha hecho con la formulación de un nuevo plan de estudios para la Facultad de Ingeniería Mecánica y que ha estado articulado con los delineamientos dados por la Escuela de Ingenierías y por la Universidad.

Sin duda, para que las reflexiones anteriores puedan materializarse se necesitan recursos, que se pueden agrupar en equipos e infraestructura. Con el apoyo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y los laboratorios de la Universidad se han adquirido y construido equipos que apoyan tanto la docencia como la investigación. Entre estos se cuentan un manipulador robótico serial industrial, un manipulador robótico serial didáctico, un manipulador paralelo, una mesa xy, un péndulo invertido, una cámara de alta velocidad y varios conjuntos de sistemas LEGO. Asimismo, se han podido adecuar los espacios necesarios para combinar en un mismo lugar tanto el trabajo teórico como el experimental. Los equipos listados son flexibles,

en el sentido de que un mismo equipo permite producir una gran cantidad de movimientos con solo cambiar la programación. Sin embargo, esta no es una tarea sencilla, pues requiere conocimientos técnicos y teóricos que están más allá del alcance de un pregrado.

Para lograr que este esfuerzo llegue efectivamente a los cursos de Dinámica Aplicada y Mecanismos, de modo que apoye el proceso de aprendizaje, que no desborde las capacidades de un estudiante y que contribuya a mejorar el rendimiento de los estudiantes, se necesitan varias acciones. De un lado, hay que poner a punto equipos, de modo que adquieran la robustez suficiente para ser usados con confianza. También se debe desarrollar *software* que les permita a los estudiantes interactuar con los recursos del laboratorio, de modo que no tengan que dedicar mucho tiempo a los detalles de los equipos y puedan concentrarse en lo que es el objeto de estudio, efectuar las implementaciones del caso en el laboratorio y documentar ampliamente la experiencia para ser aprovechada en el futuro.

Este proceso, como se menciona, ha tomado varios años, pero puede decirse que se ha comenzado a implementar de manera decidida y con objetivos claros desde 2016, cuando se implementó formalmente el nuevo plan de estudios para la Facultad.

Objetivos: Apoyar el estudio del movimiento de sistemas mecánicos representativos mediante la realización de prácticas de laboratorio que sean relevantes, utilizando equipos de alto nivel, y que sean adecuadas para un estudiante de pregrado de cuarto o quinto semestre de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana. De esta forma, se apoya el proceso de construcción de las competencias declaradas para los cursos de Dinámica Aplicada y de Mecanismos que se dictan en la Facultad.

Estudiantes beneficiados: Como se ha indicado, los cursos de pregrado en los que se desarrolla esta experiencia son Dinámica Aplicada (cuarto semestre) y Mecanismos (quinto semestre) de la Facultad de Ingeniería Mecánica. Los estudiantes de estos cursos son los primeros beneficiados con la iniciativa. Sin embargo, dado que el estudio del movimiento también es importante para otras Facultades, se espera que en la medida que esta experiencia se consolide y se dé a conocer se pueda extender a otros programas. Más aún, ya se ha visto que ha empezado a apoyar cursos de nivel de posgrado que se dictan en la Universidad. Existe también la posibilidad

de que se pueda adecuar y en un futuro ofrecerla por medios virtuales. Esto último, sin embargo, requerirá más tiempo de maduración.

Marco teórico: La experiencia que aquí se presenta ha sido el resultado de un esfuerzo de reflexión de varias personas a lo largo de varios años y cuya implementación ha estado en cabeza del investigador que hace esta propuesta. Por tanto, no ha sido orientada explícitamente por los lineamientos que pueda tener alguna escuela de pensamiento sobre estos temas, aunque es posible que se puedan encontrar algunas similitudes.

No obstante, se pueden hacer algunas afirmaciones que, a modo de ver del investigador, son valiosas. En primer lugar, la experiencia está soportada en una larga práctica docente que siempre ha sido bien evaluada por los estudiantes. Se han conocido de primera mano experiencias similares en otros países y se encuentra que este acercamiento es novedoso. Además, siempre se han participado los resultados a los colegas conocedores del tema, quienes han proporcionado retroalimentaciones importantes. Finalmente, se puede decir que se ha visto el mejoramiento en cuanto al desempeño académico de los estudiantes.

También se puede verificar que esta propuesta está perfectamente alineada con los planes institucionales vigentes. Incluir en los cursos un componente experimental con alto valor agregado es un propósito que está explícito en el Plan de Desarrollo Institucional 2017-2025. En él se declara a la Universidad como “de docencia con énfasis en la investigación y la innovación”. Este plan presenta varias líneas estratégicas, una de ellas, la 3, apunta a la consolidación del modelo de la docencia de calidad. Más aún, una de las metas de esta línea establece que la Universidad tendrá una infraestructura física y tecnológica que soportará una docencia de calidad en todas sus modalidades. Esta propuesta es completamente compatible con la meta mencionada.

Desde el punto de vista pedagógico, el trabajo realizado se puede considerar como una didáctica innovadora en cuanto proporciona formas nuevas de enseñanza sobre temas inherentemente complejos y que diferencia y le da valor agregado al currículo ofrecido por la Facultad de Ingeniería Mecánica.

Hay un último elemento que, aunque puede resultar evidente, es importante declararlo: el relacionado con el proceso de sistematización, en

particular lo que tiene que ver con la posibilidad de transmitir las experiencias adquiridas. Como se ha mencionado, el trabajo realizado surge de una experiencia docente de casi tres décadas, la formación de alto nivel en varios países, el esfuerzo investigativo y la interacción con distintos estamentos de la Universidad, tanto en lo académico como en lo administrativo. También es real que, debido a la rotación de las generaciones, en unos años el investigador ya no estará presente. Es muy importante que la experiencia valiosa que se ha generado en estos años y que es un activo con el que cuenta la Universidad, se pueda condensar y presentar de modo que quede disponible para las nuevas generaciones de docentes y para que ellos la puedan ampliar y mejorar.

Desarrollo: El estudio del movimiento empieza en la formación secundaria con los cursos de Física. En el pregrado, el movimiento es de interés para varias disciplinas, entre ellas las ingenierías, y es de especial importancia para un ingeniero mecánico. Además, se puede continuar con su estudio en los posgrados. En el campo de la ingeniería mecánica, es fundamental para el análisis y diseño de maquinaria. Aunque el movimiento es una experiencia que es familiar a todas las personas, la descripción del mismo es compleja y se requieren formalismos matemáticos para modelarlo.

Existen numerosas publicaciones orientadas a cursos de pregrado y de posgrado (algunas representativas se indican al final de este documento). En ellas se presentan gradualmente los conceptos asociados con la descripción del movimiento (cinemática) y luego con las fuerzas que intervienen (dinámica). Sin embargo, poder efectuar experimentos con niveles importantes de precisión es muy difícil, dada la rapidez con que se da el movimiento en los sistemas mecánicos y porque es técnicamente difícil producirlo y registrarlo. Por estas razones, los métodos de enseñanza en el pregrado (y en los posgrados) se han limitado, en su gran mayoría, a la presentación de conceptos y a la solución de ejercicios de los libros de texto. La experimentación es escasa y, en cualquier caso, no tiene la posibilidad de acceder al estudio detallado del movimiento de los cuerpos.

En el mundo de la mecánica hay un tipo de máquinas conocidas como “manipuladores robóticos” o, en ocasiones, simplemente como “robots”. A diferencia de otros sistemas, estos pueden ocasionar una gran cantidad de trayectorias. En este sentido, se conocen como flexibles, pues el mismo

sistema puede moverse de muchas maneras. Su uso ha sido fundamentalmente en los entornos industriales, pues pueden trabajar sin interrupciones en ambientes agresivos por largos períodos de tiempo. Estos aparatos son todavía costosos, existen relativamente pocos en Colombia y es difícil que los posea una institución educativa.

En la Universidad se cuenta con un manipulador industrial y también se han fabricado otros en la misma institución, como un manipulador paralelo y un robot serial didáctico. Hasta donde el autor sabe, los robots manipuladores no se han utilizado para la docencia de pregrado en temas relacionados con la física del movimiento.

Como se ha dicho, es usual que los movimientos ocurran en tiempos muy breves, por lo que no es posible, para un ser humano, captar los detalles que se presentan durante su ejecución. En los laboratorios de mecánica de la Universidad recientemente se adquirió una cámara de alta velocidad que puede tomar varios miles de fotografías por segundo, lo que permite visualizar con un detalle sin precedentes el comportamiento de un cuerpo cuando se mueve.

Esta combinación de robot manipulador con cámara de alta velocidad permite producir movimientos con condiciones particulares y registrarlos, de modo que se puedan analizar con todo el detalle. Aunque parece muy simple, en realidad se está causando un cambio enorme en el proceso de aprendizaje cuando se estructura adecuadamente, pues se supera lo hecho de forma tradicional. Además, se requiere personal cualificado y recursos de alto nivel, todos ellos puestos al servicio del aprendizaje de los estudiantes. La figura 1 muestra el robot y la cámara.

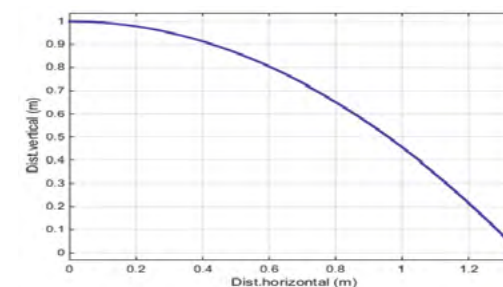
Figura 1 Robot manipulador y cámara de alta velocidad



Los temas que se ven en los cursos de Dinámica Aplicada y Mecanismos son variados, pero para casi todos ellos es posible desarrollar prácticas de laboratorio refinadas utilizando los recursos descritos. De este modo, es posible estudiar la cinemática tanto de la partícula como del cuerpo rígido, la dinámica de cuerpos en movimiento y diferentes métodos de análisis. Como se ve, las posibilidades de aplicación son muy diversas. Para ilustrar lo que se ha expuesto se presentará un ejemplo sencillo, tratando de evitar los aspectos técnicos y matemáticos para concentrarse en lo que es el aporte a la docencia de calidad.

Hay un ejemplo muy básico que es el lanzamiento de proyectiles: este se da, por ejemplo, cuando una persona toma un objeto y lo lanza. El alcance que tenga el objeto dependerá de la velocidad inicial que se le imprima al objeto, la inclinación con que se lance y la altura inicial a la que se encuentra el objeto sobre el piso. Es posible, en esas condiciones y asumiendo ciertas simplificaciones, conocer el alcance del objeto, el tiempo que permanecerá en el aire y la forma en la que variará su velocidad. En un curso básico es posible formular expresiones que permitan dar cuenta de las variables mencionadas. Más aún, en un paso más elaborado, es posible presentar los resultados en forma gráfica (figura 2), pero es muy difícil con los recursos convencionales poder avanzar más.

Figura 2 Trayectoria posible de un movimiento de proyectiles

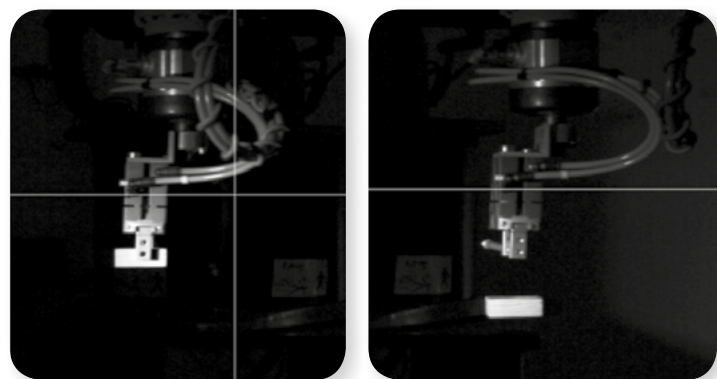


Sin embargo, ¿quién puede decir, desde su experiencia cotidiana, que conoce la velocidad con la que lanzó un objeto? Más aún, ¿quién ha visto que la velocidad horizontal del objeto permanezca constante durante su

movimiento? Estas y otras preguntas no están al alcance de la experiencia de los sentidos, pero tener acceso a ellas permitiría comprender mejor la física del movimiento.

El experimento descrito se puede realizar en el laboratorio con la ayuda del robot manipulador y una cámara de alta velocidad. En un video tomado con la cámara de alta velocidad (03_detalleMvtoHorizontal) se puede apreciar el momento en que la pinza se abre y se desprende del robot. Se observa también que durante unos instantes tanto la pinza como el bloque mantienen la misma velocidad horizontal. Todos los datos se pueden recopilar de modo que pueden llevarse a un computador, procesarlos y obtener conclusiones adicionales. La figura 3 muestra dos imágenes antes y después de que el objeto se libera. En un futuro se implementará un *software* que permita trazar la trayectoria seguida por un punto sobre el objeto.

Figura 3 Posición del bloque antes de ser liberado y durante su trayectoria de caída



Los equipos utilizados son complejos y su comprensión y manejo están por fuera del alcance de un pregrado. Por eso, en este contexto solo se utilizan como herramientas. Esto implica que deben desarrollarse ayudas que le permitan al estudiante interactuar con los equipos y extraer la información generada sin necesidad de preocuparse por los detalles técnicos y conceptuales inherentes a ellos. El esfuerzo del estudiante debe estar concentrado en los tópicos propios del curso en el que está matriculado.

Justificación: La experiencia presentada hace uso de recursos humanos y técnicos que la Universidad ha fomentado y patrocinado a lo largo de los años. Está alineada con los planes estratégicos de la institución para fomentar la docencia de calidad. Es una experiencia innovadora y unida a otras acciones permite que sea sistematizada, de modo que pueda perdurar en el tiempo, más allá del docente que esté a cargo.

Se da un uso orientado a la docencia a cierto tipo de equipos que originalmente fueron pensados para la industria, lo que es un elemento novedoso y que le dará visibilidad a la institución.

Los equipos utilizados son flexibles, es decir, la misma máquina puede llevar a cabo tareas diversas. Esto abre enormemente el abanico de posibilidades de aplicación, por lo que se puede pensar en desarrollar experiencias adicionales para otros cursos, no solo en Ingenierías, sino también en otras Escuelas. En este sentido, esta presentación no está acabada, sino que está abierta a la retroalimentación que otros colegas puedan hacer.

Evaluación: Aunque ya se han llevado algunas experiencias a los cursos, aún se están afinando los detalles relacionados con la implementación. Por esta razón, aún no se tienen resultados cualitativos. Lo que sí se puede afirmar es que la reacción de los estudiantes, así como sus comentarios, han sido muy favorables.

También se han compartido los resultados preliminares con colegas de la Facultad y de otras Facultades y el tema ha suscitado interés, al punto de planear reuniones con otros profesores de la Escuela de Ingenierías para socializar los resultados preliminares.

Análisis prospectivo: Hacia adelante, hay tres aspectos que se deben evaluar cuidadosamente:

- ▶ **La planeación:** estas son experiencias que demandan tiempo tanto para el profesor como para el estudiante. Por tanto, se debe gestionar una plataforma administrativa adecuada que se encargue de los detalles del proceso. Solo de esta forma se puede pensar en hacer extensiva esta metodología a cursos de diferentes Facultades. También se debe planear cuidadosamente el trabajo en los programas de los cursos, de modo que este no signifique una carga excesiva para los estudiantes.

- ▶ La motivación es fundamental para causar interés por el aprendizaje. Este tipo de recursos con alto contenido de imágenes y que permiten al estudiante ver de cerca aspectos usualmente ocultos a la vista son, por su misma naturaleza, motivadores. Sin embargo, el aprendizaje significativo requiere el esfuerzo personal del estudiante. Por tanto, no se trata solamente de “ver cosas”, sino de involucrar al estudiante en su planeación y ejecución.
- ▶ Finalmente, hay que anotar que es un esfuerzo que está en construcción y, por lo tanto, se puede mejorar. Se es muy optimista con respecto a los impactos que pueda tener en la formación de los estudiantes y se espera que, en la medida que se mejore el aprendizaje, los resultados se verán reflejados en las evaluaciones, lo que lleve a mejorar los índices de permanencia. Este es un problema severo en la Escuela de Ingenierías, por lo que es muy importante aportar a su solución.

Bibliografía

- Erdman, A. G. y Sandor, G. N. (1998). *Diseño de mecanismos. Análisis y síntesis*. 3.^a ed. México: Prentice-Hall.
- Hibbeler, R. C. (2004). *Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica*. 10.^a ed. México: Pearson Educación.
- Meriam, J. L. y Kraige, L. G. (2000). *Mecánica para ingenieros. Dinámica*. 3.^a ed. Barcelona: Reverte.
- Myszka, D. H. (2012). *Máquinas y mecanismos*. 4.^a ed. México: Pearson.
- Pytel, A. y Kiusalaas, J. (2012). *Ingeniería mecánica. Dinámica*. 3.^a ed. Santa Fe: Cengage Learning.

21. Integración de los cursos termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos en un curso práctico denominado “Laboratorio de máquinas térmicas e hidráulicas”, utilizando metodologías y ayudas didácticas

Facultad de Ingeniería Mecánica: Santiago Betancur Mesa. Correo electrónico: santiago.betancur@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La Facultad de Ingeniería Mecánica, para la que se describe la experiencia, fue creada en 1956 y cuenta con más de 2.000 egresados, alrededor de 350 estudiantes activos y 23 docentes internos. Se resalta el papel histórico de la Facultad en la industria regional y nacional y el talante investigador que la ha llevado a sobresalir incluso en escenarios internacionales.

Debido al proceso de transformación curricular que finalizó en 2015 y entró en vigencia en 2016, fue necesario incorporar en los diferentes cursos –y en especial en aquellos que se integraron– componentes que resaltarán la pertinencia e innovación con metodologías que logran el contexto general de los contenidos y la apropiación de cada temática por parte de los estudiantes, resaltando la importancia del modelo pedagógico integrado de la UPB.

En particular, el nuevo curso experimental, denominado Laboratorio de Máquinas Térmicas, perteneciente al ciclo profesional de la Facultad, requería unir conocimientos, de manera transversal, de los cursos de Termodinámica, Transferencia de Calor y Mecánica de Fluidos, dada la necesidad de disminuir horas presenciales en el nuevo modelo pedagógico. Se aclara que este curso es de vital importancia en la vida profesional del ingeniero mecánico, ya que involucra el estudio de la mayoría de máquinas que componen cualquier tipo de industria. Esta situación causó que se corriera el riesgo de perder algunos contenidos temáticos fundamentales en los cursos experimentales y, en especial, en esta nueva asignatura que surgió.

Se logró identificar que, bajo el modelo tradicional de laboratorios, se entorpece el aprendizaje de los conceptos cuando los cálculos y el análisis se realizan después de las prácticas, en tiempo del estudiante, y que lo ideal

es lograr contextualizar la práctica, realizar mediciones, calcular y analizar en dos horas de contacto.

De la problemática descrita se llegó a la situación de poder integrar los cursos del área térmica, evitando suprimir temas de vital importancia para el aprendizaje de la ingeniería mecánica, e idear la manera de abordar todos los temas por sesiones prácticas de dos horas de contacto, en que se incluyera la contextualización, la medición, el cálculo y el análisis de los resultados, para poder lograr, en ese lapso, la apropiación del conocimiento y los objetivos planteados en cada temática.

Para lograr lo anterior, se creó una estrategia que busca:

1. *Apropiación del tema por parte del estudiante de una manera directa antes de la práctica*

Se logra al realizar un video tutorial de cada una de las prácticas (ver figura 1), producido y editado por parte del docente, en el que se describe el concepto temático, la aplicación del concepto en el contexto laboral, los elementos de cada máquina y su función, los equipos a utilizar, la metodología de medición y los *tips* para realizar los cálculos en el tiempo presencial. Los estudiantes ven el video antes de la práctica.

Adicionalmente, el estudiante complementa el contexto de lo que va a hacer en la práctica al leer la guía que tradicionalmente se trabaja en todas las prácticas de laboratorio.

Figura 1 Foto video tutorial máquinas térmicas



Fuente: Betancur (2017).

2. *Entender el concepto específico de la temática al inicio de la clase (práctica)*

Utilizando modelos a escala y juguetes (figura 2) que describen los fenómenos que involucran la base de la práctica, se le muestra al estudiante la relación entre la modelación matemática que usará para los cálculos y lo que el pequeño juguete ilustra. Esto permite que el estudiante pueda entender la esencia de lo que posteriormente medirá en la máquina o el equipo correspondiente a esa práctica.

Figura 2 Foto modelo a escala central térmica



Fuente: Betancur (2017).

3. *Conceptualizar, medir, calcular y analizar en dos horas de contacto*

Se creó un formato reporte (figura 3) que lleva al estudiante, bajo un hilo conductor lógico, a que pueda desarrollar toda la práctica, incluyendo medición, cálculos y análisis de resultados. En él se incluye un primer aparte que debe ser diligenciado por el estudiante previo a la práctica y que sirve como insumo para lo que se hace en el tiempo de contacto. Esta información puede ser extractada del video tutorial y de la guía. El formato también permite que el estudiante obtenga los parámetros fundamentales de la medición y pueda posteriormente hacer los cálculos. Este punto es de suma importancia porque cada estudiante se enfrenta a tener que solucionar el problema con acompañamiento del docente, además se ponen en común los resultados obtenidos y las causas de los resultados. El formato también pide que el estudiante analice y concluya lo que hizo parte de

toda la experiencia, logrando mejorar sus competencias escritas (otro gran problema de los ingenieros). Al final, el estudiante tiene completamente hecho su reporte.

Figura 3 Formato de reporte de prácticas con máquinas térmicas e hidráulicas

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
LABORATORIO MÁQUINAS TÉRMICAS E HIDRÁULICAS
TORRE DE ENFRIAMIENTO #5 – FORMATO REPORTE

Nombre: _____ ID: _____

1. PREVIO A LA PRÁCTICA (VALOR 30%)

- ¿Que es una torre de enfriamiento y cuál es su principio de funcionamiento?
- ¿Que es el salto térmico de una torre de enfriamiento y como se calcula?
- ¿Que es el acercamiento (approach) de una torre de enfriamiento y como se calcula?
- ¿Como se calcula la eficiencia de una torre de enfriamiento?

Fuente: Betancur (2017).

Historia: Antes de la transformación curricular se impartían prácticas de laboratorio de termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos bajo la modalidad tradicional (toma de datos en el laboratorio y posterior cálculo fuera de clase por parte de los estudiantes). La transformación curricular planteó integrar en un solo módulo práctico los laboratorios que se desarrollaban de forma independiente, buscando la cohesión y coherencia entre estos temas del área de energía.

Se planteó desarrollar un curso práctico llamado Máquinas Térmicas e Hidráulicas, donde se buscaría realizar el análisis energético de diferentes equipos que se utilizan en la industria. Se diseñaron los contenidos temáticos que comprenden la medición, los cálculos y el análisis de resultados para catorce máquinas, procesos o ciclos del área de energía (Termodinámica, Transferencia de Calor y Mecánica de Fluidos).

En la propuesta se planteó la posibilidad de poder desarrollar por completo las prácticas, incluyendo la entrega del informe al final de mismo. Para lograr lo anterior, se hizo lo siguiente:

- ▶ Videos tutoriales de cada una de las prácticas, en los que se incluye información básica de la máquina o el equipo a estudiar, las partes que lo conforman, su operación, los equipos de medición necesarios, el procedimiento de toma de datos y los cálculos necesarios para evaluar el desempeño del equipo. Lo anterior garantiza que el estudiante esté enterado, de forma visual, de lo que hará en la práctica y pueda desarrollar de forma fácil el preinforme que se incluye en el formato de práctica que se describe a continuación.
- ▶ Se diseñan hojas o formatos de práctica que sirven como guía al estudiante para desarrollar, en el tiempo estimado de dos horas, el procedimiento, los cálculos y el análisis de resultados.
- ▶ Con la incorporación de modelos pequeños a escala y juguetes pedagógicos, se logró enmarcar cada práctica en los conceptos que fundamentan cada máquina.

Actualmente, y desde 2016, este curso se imparte en la Facultad con resultados y comentarios muy positivos, lo que ha alentado un mayor compromiso por parte de los estudiantes. Esta experiencia pedagógica fue presentada y aceptada en el 1.º Seminario Internacional de Currículo y Educación Superior en la Universidad de Antioquia, los días 26 y 27 de octubre de 2016.

Objetivos:

- ▶ Lograr, mediante el aprendizaje práctico, que el estudiante se apropie de los conceptos que fundamentan las principales máquinas térmicas e hidráulicas.
- ▶ Desarrollar un pensamiento crítico desde el punto de vista técnico, mediante la medición, los cálculos y el análisis *in situ*, desarrollando las capacidades escritas.
- ▶ Entender el papel que tiene en la educación el trabajo autónomo y la posibilidad que brindan las TIC para alcanzar este objetivo.
- ▶ Generar mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes.

Estudiantes beneficiados: Aunque este curso y su metodología práctica apoyada en videos, modelos a escala, juguetes y formatos de ayuda solo se imparte en Ingeniería Mecánica, los videos que están alojados en la plataforma YouTube permiten el acceso a cualquier público. Algunos de ellos tienen muchas visitas y permiten la visibilidad de la Universidad Pontificia Bolivariana y, en particular, la Escuela de Ingeniería.

Marco teórico: Esta experiencia está enmarcada directamente en el modelo pedagógico integrado de la Universidad y hace parte de la transformación curricular que entró en vigencia para la Facultad de Ingeniería Mecánica en 2016. Adicionalmente, integra de manera transversal los cursos del área de energía, utilizando metodologías de aprendizaje innovadoras que se soportan en tecnologías de información y comunicación.

Desarrollo: El desarrollo pedagógico descrito se enmarca en la transformación curricular que comenzó a desarrollarse desde 2010 y que entró en vigencia en enero de 2016. Comprendió las siguientes etapas o fases:

- ▶ Diagnóstico de la situación de las diferentes áreas de la Facultad (materiales, energía, gestión y automatización y diseño) para alcanzar los objetivos del pep y buscar un equilibrio en las áreas.
- ▶ Diseño de una nueva malla curricular.
- ▶ Desarrollo de los microcurrículos.

A partir de aquí nació el nuevo curso Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas y, con él, la implementación de esta nueva metodología de trabajo en la que se incorporan todas las iniciativas antes descritas: videos tutoriales, formatos-reporte, análisis conceptual a partir de modelos a escala y juguetes pedagógicos.

Para realizar esta experiencia se necesitaron recursos como personal docente, información académica y metodologías de trabajo mediante capacitaciones durante cuatro años. También fueron necesarias horas de trabajo para formular y diseñar la iniciativa de transformación, equipos de laboratorio, cámaras filmadoras, equipo de computación y programas computacionales.

Justificación: La Escuela de Ingeniería tiene un componente práctico de laboratorios en todas sus Facultades. Conocer esta experiencia podría enriquecer la apropiación del conocimiento de los estudiantes, desarrollando

aún más las competencias. La metodología presentada permite maximizar el tiempo de contacto y hace énfasis en el análisis crítico.

Los resultados obtenidos hasta hoy son muy satisfactorios, ya que los estudiantes opinan que al aplicar esta metodología se logra un entendimiento más fácil de las temáticas. También, a manera de análisis personal, se evita que el estudiante haga copia de los informes y no logre el objetivo de aprender. Adicionalmente, esta experiencia pedagógica, presentada en el marco del 1.º Seminario de Currículo y Educación Superior de 2016, fue muy bien recibida por parte de pares de otras universidades.

Por último, la experiencia también puede aplicarse a clases magistrales, mediante videos tutoriales presentados antes de cada tema, donde en clase se enriquezca el contenido con visualización de pequeños modelos a escala y donde, al final de cada tema, pueda hacerse un análisis crítico por parte del estudiante.

Evaluación:

- ▶ Con la experiencia se propició un ambiente de mayor motivación y compromiso.
- ▶ Desde lo académico, se lograron integrar tres temáticas que en el pasado se presentaban independientes.
- ▶ Hubo satisfacción por parte de los estudiantes, evidenciada en las evaluaciones al final del curso.
- ▶ Se pudo aumentar la cobertura de máquinas a analizar por periodo académico.
- ▶ Hubo un mejor entendimiento, por parte de los estudiantes, de cada temática; esto se reflejó en los resultados académicos.
- ▶ Otras áreas de la Universidad desean replicar la experiencia.
- ▶ Se ve la necesidad de profesionalizar las ayudas didácticas.

Los principales problemas encontrados para llevar a cabo la iniciativa fueron en la preparación:

- ▶ Dificultades de tipo técnico para la preparación de las ayudas audiovisuales.
- ▶ Adecuación y asignación de espacios físicos en el campus para el desarrollo de las nuevas prácticas.

- ▶ Necesidad de inversión en equipos y elementos de medición para realizar nuevas prácticas.

También hubo dificultades en la implementación y el desarrollo:

- ▶ Es necesario que los estudiantes comprendan que los nuevos modelos educativos requieren mayor trabajo autónomo y menos presencial.
- ▶ Se debe infundir entre los estudiantes la conciencia de que se requiere compromiso para lograr en dos horas de contacto lo que antes se culminaba en mucho más tiempo.

Análisis prospectivo: Para mejorar la experiencia ya lograda en Ingeniería Mecánica o para emprender una experiencia de este tipo en otro curso, deberían profesionalizarse las ayudas didácticas o videos, de modo que fueran producidos por expertos en el tema o se capacitara a los docentes en la creación y manipulación de ayudas audiovisuales.

Es de vital importancia que la Universidad valore el tiempo invertido por los docentes en estas mejoras del currículo y que estas puedan ser tenidas en cuenta como proyectos académicos. También se requiere inversión en nuevos equipos de laboratorio y la consecución de modelos a escala o juguetes pedagógicos que hacen más fácil el entendimiento y crean ambientes educativos reales.

Bibliografía

- UPB. (2018) Currículos innovadores. Documento Institucional (versión 2 Educación 3.0. (2018). *Experiencias educativas*. Disponible en: <https://www.educacionrespuntocero.com/experiencias>.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2018). Orientaciones para el desarrollo de un currículo innovador. Documento institucional

22. Estructuración del Grupo de Apoyo e Intervención Académica (GAIA) como programa de escuela para el fortalecimiento del acompañamiento académico en los cursos de fundamentación básica

Escuela de Ingenierías: Claudia Elena Cardozo Amaya, Ricardo Posada Jaramillo y Guillermo León López Flórez. Correos electrónicos: claudia.cardozo@upb.edu.co, ricardo.posada@upb.edu.co y guillermo.lopez@upb.edu.co.

Descripción

El Grupo de Apoyo e Intervención Académica (GAIA) es la puesta en marcha de las ideas de varios docentes sobre los requerimientos y las formas de acompañamiento personalizado y colectivo en la variable académica para los estudiantes de los primeros cursos de Matemática y Química en Ingeniería. La aplicación de estas ideas va en la dirección de revisión, análisis y ejecución de varios proyectos aplicados en años anteriores como estrategia de apoyo para elegir o reafirmar políticas académicas de acompañamiento académico y permanencia.

Este programa aporta a la organización académica desde diversos escenarios de la Universidad, con acciones que permiten incidir favorablemente en los factores académicos más determinantes del desempeño de los estudiantes que afectan en alto grado su rendimiento académico.

El GAIA realiza un acompañamiento permanente en el que identifica puntos de apoyo académico que ayudan a fortalecer la formación de conceptos no existentes o de baja asimilación, refuerza los conocimientos, mejora los métodos de estudio, las capacidades académicas, aumenta el sentido de pertenencia con la institución, fomenta la independencia académica y propicia espacios para el mejoramiento del nivel académico de los alumnos de la Escuela de Ingenierías de la UPB con el apoyo de algunos docentes y, muy en especial, de monitores que, de manera voluntaria, han deseado participar en el programa.

El norte del GAIA es ofrecer recursos de acompañamiento y fortalecer o generar capacidades matemáticas básicas, particularmente en aquellos estudiantes en los que, producto del diagnóstico, se hayan identificado

dificultades en la comprensión de conceptos o algoritmos matemáticos, así como en el planteamiento y la solución de problemas; el objetivo es permitirles, desde un trabajo personalizado, adquirir las habilidades básicas que les garanticen responder a los cursos en que se encuentran.

El GAIA promueve la sana relación académica entre los estudiantes, brindándoles a los monitores, estudiantes destacados o con capacidades especiales, la posibilidad de trabajar mancomunadamente con algunos docentes y compartir sus fortalezas con otros jóvenes, y dándoles a estos últimos la oportunidad de aumentar su autoestima y sus capacidades, todo en busca del buen desempeño académico.

Servicios:

- ▶ Talleres dirigidos por docentes.
- ▶ Talleres dirigidos por monitores.
- ▶ Asesorías individuales orientadas por docentes.
- ▶ Asesorías individuales orientadas por monitores.
- ▶ Libros como material de estudio y de uso común en el aula de encuentro.
- ▶ Cursos cortos de enlace y apoyo para suplir necesidades específicas.
- ▶ Cursos de fortalecimiento de competencias básicas en cada semestre.

Objetivos:

- ▶ Propiciar espacios físicos y de aprendizaje colaborativo entre pares para el mejoramiento del nivel académico de los estudiantes en las áreas de matemática y química en la Escuela de Ingeniería.
- ▶ Generar estrategias que contribuyan a la permanencia y el egreso exitoso de los estudiantes en la Escuela de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana, interviniendo en los motivos académicos que tienen incidencia en la deserción.
- ▶ **Apoyo de grupo y línea de investigación:** El GAIA, como programa de Escuela, es apoyado directamente por la línea de gestión del conocimiento y del capital intelectual del Grupo de Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI).
- ▶ **Responsables directos:** Claudia Elena Cardozo Amaya (claudia.cardozo@upb.edu.co), Ricardo Posada Jaramillo (ricardo.posada@upb.edu.co) y Guillermo León López Flórez (guillermo.lopez@upb.edu.co).

- ▶ **Equipo operativo:** Claudia Elena Cardozo Amaya, Ricardo Posada Jaramillo, Guillermo León López Flórez, Óscar Jairo Cardona Villegas y Paula Andrea Gutiérrez Monsalve.
- ▶ **Equipo de apoyo:** Roberto Carlos Hincapié Reyes, decano de la Escuela de Ingeniería; jefe (e) del Centro de Ciencia Básica; Sandra Bibiana Arango Álzate, consejera académica de la Escuela de Ingeniería, y Ana María Tamayo Mejía, coordinadora del Programa de Permanencia.

Artículos y publicaciones:

- ▶ Ponencia: propuesta de acompañamiento académico a los estudiantes de primeros semestres en los programas de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín). Grupo de Acción e Intervención Académica. EIEI ACOFI 2015. Encuentro internacional de educación en ingeniería acofi, septiembre de 2015.
- ▶ GAIA: Grupo de Apoyo e Intervención Académica del Centro de Ciencia Básica de la UPB. *Revista Gestión y Desarrollo Educativo*, mayo de 2015.
- ▶ La gestión académica en procesos de acompañamiento en matemáticas para estudiantes que inician su proceso de formación en Ingenierías. Caso de estudio. Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín). XXI Congreso Colombiano de Matemáticas, Bogotá, junio de 2017.
- ▶ Plan de Mejoramiento de la Enseñanza y Apropiación de las Matemáticas en Antioquia. XXI Congreso Colombiano de Matemáticas, Bogotá, junio de 2017.
- ▶ El acompañamiento entre pares como estrategia para el fortalecimiento académico de los estudiantes de los primeros semestres de Ingenierías de la UPB. Caso de estudio.

Público objetivo y convenios:

Público objetivo: Escuela de Ingeniería de la UPB.

Convenios: a) Convenio marco de cooperación institucional entre la Sociedad Colombiana de Matemáticas y la Universidad Pontificia Bolivariana. 2015-2020. B) Convenio marco de colaboración entre la Universidad de Chile-CIAE y la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín,

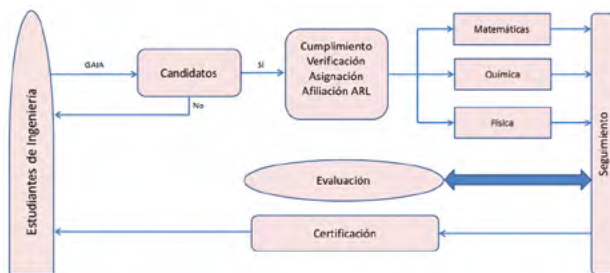
Colombia 2015-2018 (este se encuentra a punto de cerrar y es de gran interés en propuestas de trabajo de asesoría en la metodología arpa, activando la resolución de problemas en el aula. Trabajo de interés para el Colegio UPB y la Universidad. Dificultad visualizada: no vemos una forma de financiación económica y puede “morir en el intento”).

Datos de contacto:

- ▶ Roberto Carlos Hincapié Reyes, roberto.hincapie@upb.edu.co
- ▶ Ex Jefe Freddy Rafael Pérez, freddy.perez@upb.edu.co
- ▶ Docente Claudia Elena Cardozo Amaya, claudia.cardozo@upb.edu.co
- ▶ Docente Guillermo León López Flórez, guillermo.lopez@upb.edu.co
- ▶ Docente Ricardo Posada Jaramillo, ricardo.posada@upb.edu.co
- ▶ Centro de Ciencia Básica, ciencia.basica@upb.edu.co

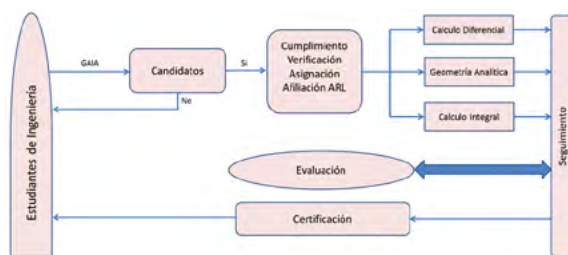
Estructura general de base para el proceso de trabajo:

Figura 1 Estructura para el proceso de trabajo



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2 Estructura y dirección estratégica



Fuente: Elaboración propia.

Estructura y dirección estratégica: Los proyectos de organización del trabajo en la Universidad, y el caso específico de Ciencia Básica, están alineados con los recursos, el Proyecto Educativo Institucional (mayo de 2016) y el Plan de Desarrollo Institucional (junio de 2017), en este caso en la línea estratégica 3 (“Consolidación del modelo de la docencia de calidad”), al potenciar sus competencias esenciales.

El proceso de desarrollo de una nueva propuesta de organización del trabajo debe maximizar la probabilidad de que los proyectos sean un éxito, tanto en su implementación como en su concesión (técnica). Para adquirir esto, se requiere:

- ▶ Un conocimiento profundo de la dinámica de la organización del trabajo.
- ▶ Una estrategia de organización del trabajo bien conformada.
- ▶ Procesos bien diseñados para implementar la estrategia de organización del trabajo.

Cada uno de estos aspectos será considerado en las tres etapas definidas en la figura 2 con cada uno de sus componentes (Schilling, 2006), así:

- ▶ Etapa 1. Dinámica de la organización del trabajo.
- ▶ Etapa 2. Formulación de la estrategia de la organización del trabajo.
- ▶ Etapa 3. Implementación de la estrategia de la organización del trabajo.

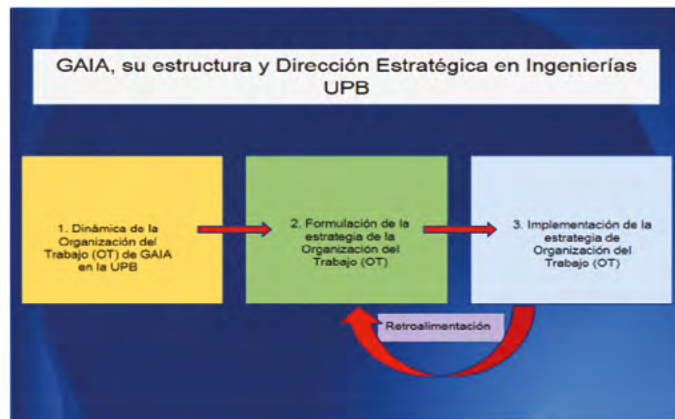
Etapa 1: Dinámica de la organización del trabajo

Se aborda cómo y por qué se produce la organización del trabajo en Ingenierías y, en particular, en el GAIA. Por qué algunas ideas de organización llegan a dominar a otras.

Sus componentes, mostrados en la figura 3, son:

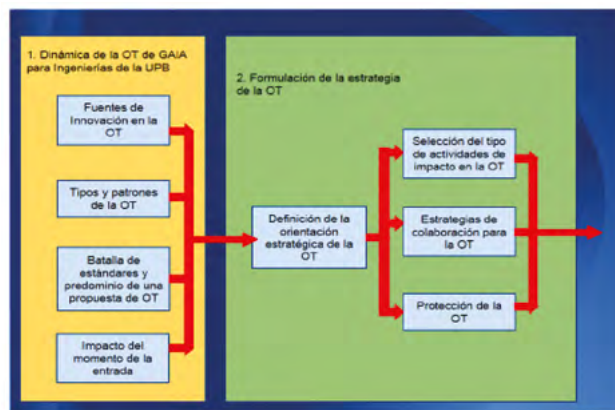
- a. Fuentes de innovación en la organización del trabajo: ¿De dónde provienen las grandes ideas? ¿Cómo puede Ingeniería, a través del gaia, aprovechar el poder de la creatividad individual? Papel de la creatividad en las ideas nuevas y útiles.
- b. Tipos y patrones de la organización del trabajo: radical o incremental, arquitectónica o modular. Patrones: curvas de rendimiento y

Figura 2 La dirección estratégica de la innovación tecnológica (adaptación)



Fuente: Schilling (2008).

Figura 3 La dirección estratégica de la innovación tecnológica (adaptación)



Fuente: Schilling (2008).

difusión de la organización. ¿Por qué algunas ideas de organización son más difíciles de implementar que otras?

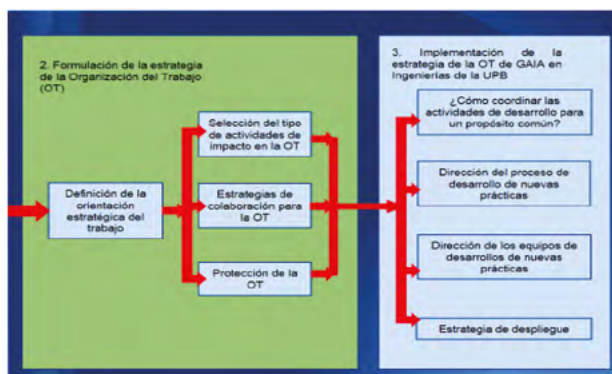
- c. Batalla de estándares y predominio de una propuesta de ot: fuertes presiones para adoptar un único diseño dominante pueden resultar en batallas sobre estándares y mercados en los que el ganador se lleva todo. Elegir un estándar dominante o permitir que coexistan varios estándares. ¿Cómo evitar estar excluidos?

- d. Impacto del momento de la entrada: ventajas y desventajas de mover primero. Factores que determinaran el momento de entrada óptimo para el gaia. El momento de entrada y su influencia sobre el éxito de la implementación de la organización del trabajo. Factores que influyen desde la entrada hasta su implementación.

Etapa 2: Formulación de la estrategia de la organización del trabajo

- a. Definición de la orientación estratégica de la organización del trabajo: análisis estratégico básico para determinar la posición actual y definir su orientación estratégica para el futuro. ¿Fuentes de ventaja competitiva sostenible? ¿En qué punto de la cadena de valor de la organización residen las fortalezas y debilidades? ¿Cuáles son las competencias esenciales de Ingenierías y cómo debería el gaia potenciarlas y tomarlas como base? ¿Cuál es el propósito estratégico de Ingenierías con gaia? (es decir, ¿dónde se desea que esté dentro de diez años?).
- b. Selección del tipo de actividades de impacto en la organización del trabajo: definir algún método para elegir proyectos y hacer del gaia un proyecto de alto impacto (métodos cualitativos o cuantitativos, o métodos híbridos).
- c. Estrategias de colaboración para la organización del trabajo: buscar socios estratégicos o ir en solitario en proyectos particulares. ¿Qué actividades hacer internamente y a qué actividades acceder mediante acuerdos de colaboración? ¿Cómo estructurar la relación? ¿Cómo elegir los socios?
- d. Protección de la organización del trabajo: opciones que se tienen para apropiarse de los resultados de la organización del trabajo. ¿Cómo mantener la organización del trabajo en el tiempo, guardando su autonomía y siendo modelo de estructura? ¿Cómo evitar o direccionar los “saqueos académicos” que se producen desde otras entidades o instituciones?

Figura 4 La dirección estratégica de la innovación tecnológica (adaptación)



Fuente: Schilling (2008).

Etapas 3: Implementación de la estrategia de la organización del trabajo

- a. ¿Cómo coordinar las actividades de desarrollo para un propósito común? ¿Cómo influyen la formalización, estandarización y centralización en la posibilidad de generar y poner en práctica ideas innovadoras y la capacidad del gaia de implementar estas ideas de forma rápida y eficiente? ¿Cómo coordinar la diversidad de pensamientos e intereses particulares hacia un propósito común en GAIA, cuando hay ya tantos enlaces específicos creados? ¿Cómo sacar beneficio del conocimiento específico para aumentarles valor a los propósitos generales del GAIA?
- b. Dirección del proceso de desarrollo de nuevas prácticas: revisión de las “mejores prácticas” que han sido identificadas en el transcurso de las diferentes direcciones del GAIA. ¿Iniciamos nuevos proyectos en serie o en paralelo? ¿Qué herramienta emplear para mejorar la efectividad y eficiencia de los procesos de desarrollo de nuevos productos?
- c. Dirección de los equipos de desarrollos de nuevas prácticas: la composición y estructura de los equipos de trabajo influyen en los resultados. Equipos de trabajo que se ajusten al tipo de proyecto en marcha.
- d. Estrategia de despliegue: ¿cómo acelerar la adopción de la organización del trabajo? ¿Qué estrategia seguir para que las diferentes

unidades académicas de Ingenierías adopten y apoyen las nuevas formas de organización del trabajo?

Informe descriptivo de las acciones realizadas en cada semestre: Es importante reconocer que la preocupación por la permanencia ha sido un asunto de interés en cada semestre y se han realizado muchas acciones concretas, algunas de las cuales están registradas en la Universidad como proyectos académicos y datan desde el año 2004. Lo anterior no quiere decir que antes de la fecha no se hiciera nada; por el contrario, sí se hacía, pero es difícil reconstruir el registro histórico. No obstante, en la primera autoevaluación institucional se dejó una recopilación de lo que hasta ese momento se tenía y la aproximación al diseño de una política institucional.

Deseamos hacer un registro de construcción de lo realizado desde que el gaia tomó las banderas de esta responsabilidad (2012) hasta la fecha. Citamos un ejemplo de informe brindado en 2015 y tenemos la información para la construcción de los demás informes con soportes hasta la fecha, asunto de interés en el análisis de la información para el planteamiento de un nuevo proyecto en UPB Innova u otro similar.

Introducción: Existe una gran heterogeneidad en los niveles de desarrollo de las competencias básicas de los aspirantes a los programas universitarios. Un caso evidente es cómo llegan académicamente los estudiantes a los diferentes programas de Ingeniería en el área de matemáticas y qué se hace con ellos para solidificar sus saberes previos. En muchos casos, este nivel inicial conlleva el aumento de la deserción o causa concentración estudiantil en los primeros semestres. Este ha sido un tema de interés en el que el Centro de Ciencia Básica de la Universidad Pontificia Bolivariana ha fijado su atención a lo largo del tiempo. Se recurre, entonces, al gaia como estrategia de apoyo para elegir o reafirmar políticas académicas de permanencia y aportar a organizar, desde diversos escenarios de la Universidad, acciones que permitan incidir en los diferentes factores determinantes del desarrollo de los individuos y que afectan su rendimiento académico.

El propósito del gaia es reforzar los conocimientos, mejorar los métodos de estudio de los estudiantes que acuden al programa en busca de apoyo para fortalecer sus competencias académicas, aumentar el sentido de pertenencia de los mismos con la institución y fomentar la independencia

académica, propiciando espacios para el mejoramiento del nivel académico de los alumnos de la Escuela de Ingenierías de la UPB con el apoyo de algunos docentes y monitores que, de manera voluntaria, han deseado participar en el programa. El objetivo de este proyecto es generar competencias matemáticas en los estudiantes, en general, y, particularmente, en aquellos que, producto del diagnóstico, tengan dificultades en la comprensión matemática y el planteamiento y la resolución de problemas matemáticos.

Además, el GAIA promueve la sana relación entre los estudiantes brindando a los monitores, estudiantes destacados, la posibilidad de trabajar mancomunadamente con algunos docentes y compartir sus fortalezas con otros jóvenes, lo que les da a estos últimos la oportunidad de aumentar su autoestima y sus condiciones académicas, todo en busca del buen desempeño académico.

Semestre 2015 10: Se destinó para el trabajo del gaia el aula 111 del bloque de Ingeniería de la UPB. El uso del aula fue de lunes a viernes de 6:00 a. m. a 6:00 p. m. y los sábados de 8:00 a. m. a 12:00 m. Trabajaron 25 monitores en estos cursos: Matemática Básica, Geometría y Trigonometría, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral, coordinados por los profesores Ricardo Posada, Javier Andrés Builes, pbro. Osvaldo Cano y Guillermo León López, respectivamente. La profesora Claudia Cardozo estuvo encargada de coordinar las actividades del grupo.

Algunos profesores del Centro de Ciencia Básica donaron un total de ocho libros de texto para el uso del grupo (monitores, estudiantes y docentes). Estos libros se pusieron en una biblioteca de madera en el aula para el acceso libre de los estudiantes y sin ningún tipo de control. Los textos han sido objeto de uso intenso, continúan en buen estado y han aumentado en ejemplares a lo largo del semestre por donantes voluntarios que simplemente los depositan en el estante. Todos los textos son del área de física o matemáticas.

Números del GAIA: Estos son algunos datos de las actividades del GAIA de los que se tiene registro, pues en algunos casos se realizaron talleres, asesorías y consultas de las que no quedó evidencia alguna.

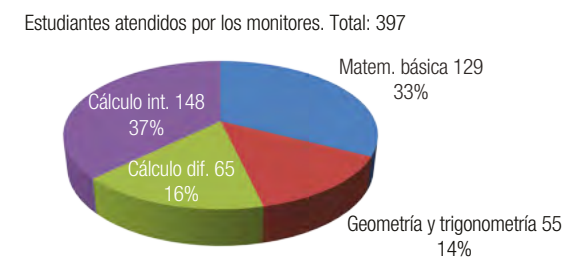
Asesorías individuales:

Figura 5 Asesorías individuales atendidas por docentes



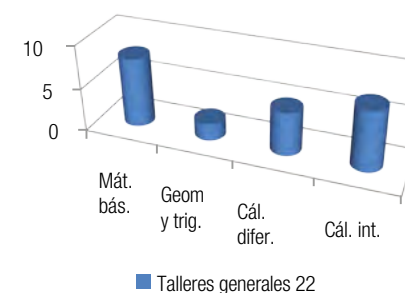
De los demás docentes no se tienen datos.

Figura 6 Asesorías individuales atendidas por monitores



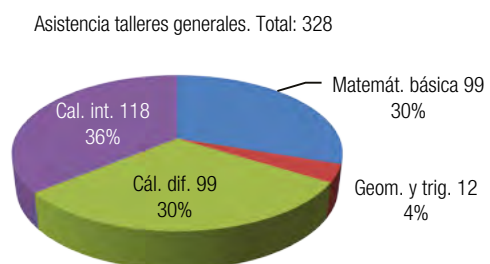
Talleres generales (asesorías colectivas):

Figura 7 Talleres generales



Estos son los talleres de los que se tiene registro. En realidad, se realizaron más, pues algunos docentes de cátedra como Gonzalo Ramos, Diego Orozco, Julián Arcila y otros realizaron talleres en el aula y estos estuvieron abiertos a todos los estudiantes que quisieran asistir.

Figura 8 Asistencia a los talleres generales



Lo anterior da un total de 986 usuarios del programa. A continuación, se presentan algunas evidencias fotográficas.

Figura 9 Estudiantes en taller general y algunos grupos en asesoría específica



Hay talleres realizados por monitores de cursos específicos. Al fondo de la figura anterior se pueden apreciar los estantes con los libros donados, que son usados y cuidados por los mismos estudiantes.

Figura 10 Asistencia a los talleres generales. Se evidencia la biblioteca de uso público, idea exitosa



Algunos estudiantes están en el taller de un curso determinado y los demás estudiantes siguen en sus asesorías de otros cursos.

Figura 11 Asistencia a los talleres generales (de gran demanda). Se evidencia la necesidad de un espacio más cómodo para los estudiantes



A veces el espacio y el mobiliario no dan para atender a todos los estudiantes, pero “nos las ingeniamos”, aunque quedemos algo incómodos.

Figura 12 Esta aula ya ha pasado a la historia. El bloque será demolido



Figura 13 Asistencia a los talleres generales. Los estudiantes cuidaron el espacio y lo mantuvieron en muy buenas condiciones para el trabajo académico



Figura 14 Docente en taller específico de Cálculo Diferencial



Figura 15 Taller específico de Cálculo Diferencial



A veces fue necesario acudir a otros espacios en el mismo bloque para trabajar en los talleres orientados por los maestros.

Figura 16 Los estudiantes también tienen un papel protagónico en el desarrollo de los talleres y las asesorías



Asuntos generales: La información anterior no incluye los talleres sabbáticos, programados por el Centro de Ciencia Básica como apoyo a los estudiantes del primer semestre. Algunos docentes del área de química también trabajaron en el aula 111 de manera generosa y voluntaria.

Muchos de los monitores del GAIA apoyaron el programa de las diplomaturas ofrecidas a los maestros de matemáticas del departamento por el convenio establecido entre la UPB, la unal, la Sociedad Colombiana de Matemáticas y la Secretaría de Educación Departamental de Antioquia. Los profesores Guillermo López, Ricardo Posada, el pbro. Osvaldo Cano y Claudia Cardozo participan como docentes en dicho convenio, lo que ha

permitido un acercamiento con la educación media y el conocimiento de la misma; esto ha posibilitado tomar algunas medidas en pro del bienestar académico de los estudiantes que recibimos en los primeros semestres.

Desde Mercadeo, se nos solicitó un artículo para la revista *Gestión y Desarrollo*, apoyada por el Ministerio de Educación, asunto al que respondimos oportunamente.

Además, apoyamos el encuentro con los padres de familia de la Escuela, programado por Bienestar Universitario, y asistimos a las reuniones del Programa de Permanencia dirigido por Juan José Suarez, a las convocadas por Dahiana Rojas (de Huellas con sentido) y a otras citadas por el pbro. Diego Marulanda, vicerrector de Pastoral. Hemos trabajado mancomunadamente con Ana María Tamayo, psicóloga de Bienestar Universitario. También nos reunimos en varias ocasiones con Juan Carlos López, coordinador del área de medios promocionales e institucionales, para el diseño de algunas piezas promocionales del programa del GAIA (por razones presupuestales no se pudieron llevar a cabo).

El proyecto, como tal, ha tenido avances significativos en este semestre que culmina y varios asuntos requieren ser revisados, lo que nos ha dejado enseñanzas y lecciones.

Participación en acciones académicas o retos específicos:

Concurso de integrales UPB Multicampus, años 2016, 2017 y 2018.

Figura 17 Logo que nos identifica cada año



Concurso Nacional de Integrales unal (Medellín), años 2015 a 2017.

Participación en proyectos de transferencia o formación:

- ▶ Acompañamiento a Olimpiadas del Conocimiento, Medellín, años 2007 a 2009.
- ▶ Acompañamiento a Olimpiadas del Conocimiento, Antioquia, 2012 a 2015.

- ▶ Participación en las diplomaturas, proyecto con la Gobernación a través de la Sociedad Colombiana de Matemáticas (SCM). Liderazgo de UPB en siete grupos de diplomaturas.
- ▶ Cursos de formación a docentes en diferentes municipios de Antioquia a través del proyecto CIDI-SCM (2015).

Participaciones en eventos o publicaciones:

- ▶ **Ponencia:** Propuesta de acompañamiento académico a los estudiantes de primeros semestres en los programas de Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín). Grupo de Acción e Intervención Académica. EIEI ACOFI 2015. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI, septiembre de 2015.
- ▶ GAIA: Grupo de apoyo e intervención académica del Centro de Ciencia Básica de la UPB. Revista *Gestión y Desarrollo Educativo*, mayo de 2015.
- ▶ La gestión académica en procesos de acompañamiento en matemáticas para estudiantes que inician su proceso de formación en ingenierías. Caso de estudio. Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín). XXI Congreso Colombiano de Matemáticas, Bogotá, junio de 2017.
- ▶ Plan de mejoramiento de la enseñanza y apropiación de las matemáticas en Antioquia. XXI Congreso Colombiano de Matemáticas, Bogotá, junio de 2017.
- ▶ El acompañamiento entre pares como estrategia para el fortalecimiento académico de los estudiantes de los primeros semestres de Ingenierías de la UPB. Caso de estudio.

Socio(s) estratégico(s): Se realizó una gestión de trabajo con la empresa HVM INGENIEROS, con la cual logramos establecer un convenio de colaboración específica que se encuentra en revisión jurídica de UPB. Lo anterior en la modalidad de responsabilidad social empresarial. Tenemos un agradecimiento muy especial con HVM por brindarnos desde el primer momento un apoyo incondicional. Logramos con ellos tener 100 camisetas para los monitores, apoyo a los concursos de integrales, media beca para un estudiante de Ingeniería y un apoyo de manutención para dos estudiantes de escasos recursos. Esto último se encuentra en proceso de oficialización a través del convenio, con el apoyo directo de la Fundación Solidaria UPB.

Bibliografía

- Díaz Peralta, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 34(2), 65-86. Disponible en: doi:10.4067/S0718-07052008000200004.
- Duque, M.; Celis, J. y Camacho, A. (2011). Cómo lograr alta calidad en la educación de los ingenieros: una visión sistémica. *Revista Educación en Ingeniería*, (12), 48-60.
- Gómez, D. R. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educar*, 37, 25-39.
- Guzmán Ruiz, C.; Muriel Durán, D. y Franco Gallego, J. (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. Bogotá, D. C. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf.
- Himmel, K. E. (2002). Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior - Retención y movilidad estudiantil. *Revista calidad en la educación*, 91-108. Disponible en: [http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1318955602Modelo de analisis de la desercion estudiantil en la educacion superior.pdf](http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1318955602Modelo%20de%20an%C3%A1lisis%20de%20la%20desercion%20estudiantil%20en%20la%20educacion%20superior.pdf).
- Schilling, M. A. (2006). Strategic management of technological innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 23. Disponible en: doi:10.1111/j.1540-5885.2005.00184_4.x.
- ____ (2008). Strategic Management of Technological Innovation. *Tata McGrawHill*, 2(1), 117-119. Disponible en: doi:10.3395/reciis.v2i1.163.

EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS,
SECCIONAL BUCARAMANAGA

1. Aplicación del modelo Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mediado por TIC para el curso ética profesional

Departamento de Formación Humanística: César Augusto González Manosalva. Correo electrónico: cesar.gonzalez@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: El curso Ética Profesional hace parte de los cursos del ciclo básico de formación humanística y es transversal a la formación de los estudiantes en la UPB; es decir, es tomado por cualquier estudiante de cualquier programa de la Universidad. En la experiencia en cuestión participan actores externos en calidad de asesores, teniendo en cuenta que la metodología del proyecto solicita a cada grupo consultar dos asesores externos o internos de la institución que ejerzan una profesión afín al núcleo básico de conocimiento del grupo de estudiantes que construye el proyecto. Así las cosas, los asesores son consultados en calidad de expertos con referencia al dilema ético planteado y desarrollado, para lo cual el grupo de estudiantes, basados en él, realiza un instrumento tipo cuestionario que contiene entre 5 y 10 preguntas para que el experto resuelva dudas respecto al dilema. El profesor de la materia apoya a los estudiantes en la construcción de dicho instrumento. Además:

- ▶ El grupo de estudiantes elabora el consentimiento informado, que será firmado por el asesor que apoyará, mediante una entrevista, la resolución del dilema ético.
- ▶ El grupo aplica el instrumento usando cualquier medio de grabación audiovisual y se asegura de obtener el consentimiento firmado por el experto. Los formatos que se usan son formatos de audio (mp3, wma, oggs, entre otros) y en video (avi, mp4, mpeg, entre otros).
- ▶ Las entrevistas son anexadas al portafolio virtual de cada grupo y su contenido se usa para apoyar la resolución del dilema ético.

Historia: El primer piloto de la experiencia se hizo en 2014, cuando se reglamentaron los cursos del ciclo básico de Formación humanística. El principal problema que se quería afrontar al conformar grupos de estudiantes por programas (Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Administración

de Negocios Internacionales, etc.) era el abordaje de la ética profesional desde todas las profesiones. Si el estudiante desarrollaba un proyecto que reflejara lo que estaba aprendiendo en su área y tuviera que resolver o investigar un dilema ético profesional relacionado con su formación, este tendría mayor relevancia para su interés en el aprendizaje. Por su parte, el ABP tiene un gran componente de difusión: al exponer su dilema ético profesional desde su área a todo el grupo, los estudiantes podrían entender las diferentes maneras de resolución de dilemas éticos en el curso y, a la vez, mostrar, desde su área de conocimiento, cómo se abordan las temáticas planteadas por la ética a cada profesión.

De la institución, a lo largo de la experiencia, he recibido apoyo con herramientas tic que cada vez facilitan más la recopilación del contenido y la difusión de las experiencias de resolución de los dilemas éticos profesionales. Se han usado dos plataformas ofrecidas por la Universidad: Moodle y Office 365 (en especial la herramienta OneDrive).

De la experiencia profesional en empresas se transfirió este esquema de uso de casos prácticos y, aunado a la metodología ABP, se pensó que podría dar mejores resultados para el éxito del aprendizaje de los estudiantes en el curso. Se partió del supuesto cualitativo de que la motivación sería mayor debido a la coherencia y contextualización entre el dilema ético y el área disciplinar del estudiante.

Inicialmente, la experiencia se planeó con el apoyo del área pedagógica del Departamento de Nuevas Tecnologías de la seccional, en 2014; el área estaba liderada por la pedagoga mg. Jhobana Herrera. Se tomó la decisión de trabajar con ABP como metodología de enseñanza-aprendizaje, que se adecuaba al planteamiento curricular del curso. Además, se identificaron otras metodologías –como la enseñanza para la comprensión y el aprendizaje significativo– que se dejaron a atrás por creer más conveniente la metodología escogida.

El primer curso implicó trabajo autónomo por parte de los estudiantes, que eran los principales constructores del proyecto; este debía enfocarse en aprender los problemas que se generaron en el dilema ético inherentes a su formación disciplinar y construir los conceptos y parámetros que desde la ética profesional se requerían para consolidar el estudio del dilema. La propuesta de trabajo fue mejorándose con cada curso que se orientó y con

el apoyo de las herramientas tic se ha convertido en una propuesta de fácil aceptación para los estudiantes, lo que permite hacer seguimientos a su aprendizaje mediante la conformación de grupos de trabajo (especialmente con el uso de OneDrive para la construcción de los portafolios digitales y la plataforma Moodle). Esta experiencia se ha ido consolidando desde 2014; es importante decir que el curso en Moodle es impartido por algunos docentes cátedra.

Objetivos: La experiencia didáctica que aquí se presenta contribuye al desarrollo de capacidades humanas y competencias del ciclo básico de formación humanística y permite el desarrollo del trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, al construir un proyecto afín al área disciplinar. Tal proyecto responde a un dilema ético planteado como eje central del desarrollo de la metodología ABP para construir el aprendizaje relativo a la ética profesional.

Con el trabajo en grupo se potencia el trabajo colaborativo y las rúbricas evaluativas permiten un empoderamiento de cada miembro del grupo para lograr los objetivos. Es conveniente decir que, en la presentación de los proyectos en los dos momentos de difusión, se trabaja el modelo evaluativo propuesto por el modelo pedagógico integrado (mpi) en sus tres momentos: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, usando rúbricas para sustentar la nota final de cada momento.

Estudiantes beneficiados: Hacen parte de los diversos programas que tiene la Universidad. En un curso se puede tener estudiantes de Ingeniería, Administración y Negocios Internacionales, entre otros. Suelen ser estudiantes que están cursando desde el cuarto semestre hasta el décimo. Los estudiantes matriculan el curso y, al trabajar en un dilema ético de su área disciplinar, construyen portafolios de resolución muy bien elaborados.

Marco teórico: Hay que entender que la metodología ABP es relevante en tanto potencia el aprendizaje en los estudiantes y permite obtener mayor autonomía para desarrollar el proyecto entre los miembros de un grupo. El trabajo colaborativo para desarrollar esta metodología es fundamental a la hora de consolidar la meta del proyecto definido. Como afirman Torrego y Martínez (2018), la ABP no puede verse como una iniciativa pedagógica que se encuentra sola e independiente de propuestas nacidas en diversas partes del mundo. Por esta razón, es necesario concebir la teoría desde

cuatro elementos (Torrego y Martínez, 2018, citando a Hernández, 1996: 48-49):

- ▶ Es de gran importancia que el estudiante demuestre interés por un objetivo, lo que se logra en la propuesta cuando aquel hace un proyecto que apela a la resolución de dilemas éticos profesionales con algo que es de su resorte disciplinar, como un dilema del área disciplinar en que se desempeñen los miembros del grupo.
- ▶ Es fundamental que el grupo de trabajo o el estudiante se centren en la actividad, lo que se logra haciendo entregas del portafolio digital que se construye a lo largo del semestre en actividades puntuales planeadas en la fase inicial de la metodología.
- ▶ El proyecto debe presentar problemas que despierten curiosidad para su desarrollo, lo cual se logra cuando el estudiante debe investigar los pormenores de cada dilema ético para documentar y lograr desarrollar el modelo de decisión.
- ▶ Para la ejecución del proyecto debe contarse con un considerable margen de tiempo, lo que se logra construyendo el proyecto a lo largo de un semestre, que es el tiempo de desarrollo de la materia (con una intensidad horaria de dos horas semanales presenciales y una hora de trabajo independiente y colaborativo fuera de los espacios de clase).

Por otro lado, el uso de herramientas TIC en diversas actividades apoya los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje. Diversos autores citan la importancia de las TIC en los procesos educativos; por ejemplo, Romero, Heredia y Ordóñez (2017) afirman que las sociedades actuales se basan en el intercambio, la interpretación y, sobre todo, la aplicación de información; en este contexto, los autores apoyan los postulados de la modernidad líquida. Romero, Heredia y Ordóñez (2017), citando a Bauman (2006), mencionan las TIC como elementos preponderantes en un universo que se mantiene en continuo cambio y que es determinado por las sociedades líquidas con un ritmo vertiginoso; por ello, es necesario, tanto para las instituciones como para las personas mantener una constante actualización de las TIC para no quedar obsoletas. De allí la necesidad de usar en la experiencia plataformas como Moodle y Office 365, que permiten usar las herramientas tecnológicas para que estudiantes y docentes puedan apro-

vechar, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, las posibilidades que el mundo tecnológico le presta al mundo educativo.

Desarrollo: La experiencia se desarrolla a lo largo de un semestre regular utilizando la metodología de ABP, que es potenciada con el uso de herramientas TIC (Moodle y Office 365, especialmente la herramienta de almacenamiento en la nube OneDrive).

Metodología ABP

En el marco teórico de esta propuesta se hizo referencia a la metodología ABP desde un enfoque pedagógico y sustentado teóricamente. A continuación, se describirán las fases de la implementación de la propuesta de acuerdo con esta metodología.

Uso de herramientas TIC - Plataforma de aprendizaje Moodle

Los estudiantes, al ingresar al curso Ética Profesional alojado en la plataforma Moodle de la Universidad (<https://bl.bucaramanga.upb.edu.co/course/view.php?id=119>), encuentran el diseño de un curso basado en la metodología propuesta, que contiene todos los recursos por fases del proyecto, así:

1. Reconocimiento del curso:
 - ▶ Contiene el propósito de formación, la meta de aprendizaje y las competencias del curso.
 - ▶ Está el *syllabus* de la materia y el guion instruccional del curso de apoyo a la presencialidad.
 - ▶ Hay vínculos a las bases de datos de consulta remota de la Universidad.
2. Indagación de conductas de entrada y contextualización metodológica:
 - ▶ Encuesta diagnóstica.
 - ▶ Introducción a la metodología de ABP.
 - ▶ Línea de tiempo Ética Profesional.
 - ▶ Video. Ética profesional y sociedad.
3. Modelo ABP - Fase de planeación:
 - ▶ Elementos significativos de la ética profesional.
 - ▶ ¿Qué es un dilema ético?

- ▶ Dilemas éticos profesionales: estudios de casos.
- ▶ Escogencia del dilema ético profesional y planeación de las fases de resolución:
 - Dilema ético: definición y escogencia del caso de estudio.
 - Justificación del dilema ético.
 - Antecedentes del dilema ético.
 - Definición del dilema.
 - Fuentes para apoyar la investigación del dilema ético.
 - Aspectos legales del dilema ético (¿qué leyes lo influyen y por qué?).
 - Aspectos sociales del dilema ético (¿cómo impacta socialmente?).
 - Aspectos económicos del dilema ético (¿cómo es el impacto económico del dilema?).
 - Entrevista realizada a expertos: elaboración de preguntas y consentimiento informado.
 - Modelos de toma de decisiones éticas frente a dilemas planteados (Thompson y Thompson, Ann Davis, entre otros).
 - Código ético para cada profesión y cómo impactan el dilema ético escogido.
 - Conclusiones.
 - Bibliografía.

4. Modelo ABP - Fase de investigación:

- ▶ Desarrollo de las etapas planteadas en la fase de planeación, siguiendo las orientaciones del docente para desarrollar, desde la ética profesional, los aspectos del dilema escogido.
- ▶ La modalidad se trabaja con entregas parciales de resultados cada dos semanas.
- ▶ Hay dos grandes exposiciones: una del avance parcial de la investigación y consolidación del portafolio digital a mitad de semestre y otra, al final del semestre, con un producto final consignado en el portafolio digital.
- ▶ Cada grupo usa la plataforma Office 365, en especial la herramienta OneDrive, para interactuar y consolidar las entregas del portafolio digital.

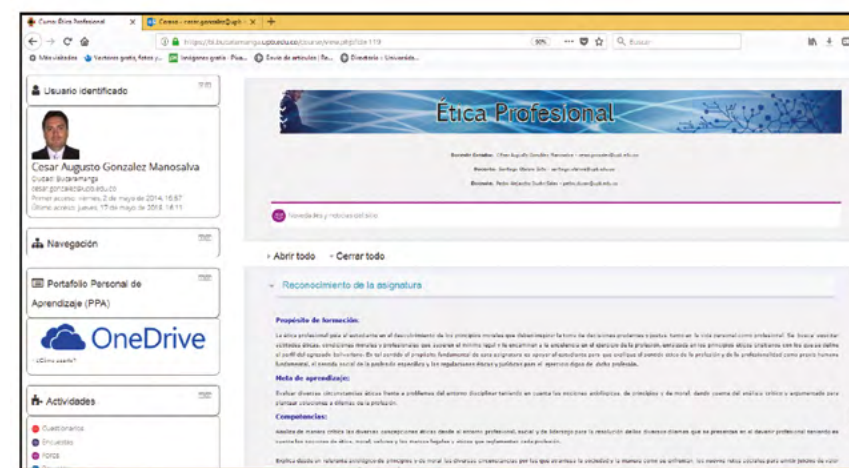
5. Modelo ABP - Fase teórica:

- ▶ En esta fase está el núcleo de recursos (lecturas y videos) que permiten al estudiante revisar los aspectos teóricos del curso. Se trabajan lecturas de libros, artículos recientes de investigación y videos, entre otros. Esta fase se va construyendo a la par de las otras y alimenta el componente teórico del curso.

6. Modelo ABP - Fase difusión:

- ▶ Una vez se han expuesto los proyectos del dilema ético de cada grupo en la exposición final, estos se publican en Moodle en el espacio reservado para la difusión de las experiencias del proyecto.
- ▶ Es importante resaltar que el uso de Moodle permite compartir el curso con otros docentes y estudiantes, al hacer uso de la personalización del curso a través de la opción “Grupos y Agrupamientos”. Así se benefician docentes que deseen usar el curso incluso con otras metodologías de trabajo.

Figura 1 Curso regular de Ética Profesional en la plataforma Moodle



Fuente: UPB Virtual.

Uso de herramientas TIC - Office 365 (OneDrive)

En la experiencia apelamos a OneDrive de Office 365, herramienta a la que docentes y estudiantes tienen acceso por tener correo institucional en la plataforma mencionada. La capacidad de almacenamiento es de tres terabytes (3000 gigas), lo que permite crear carpetas compartidas en cada NRC y, a su vez, carpetas de grupos compartidas entre los miembros de cada grupo. Se usa como base el OneDrive del docente y se crea una estructura de almacenamiento y permisos compartidos donde se crean los portafolios completos y se hacen las entregas de trabajos parciales y la consolidación del portafolio digital. La herramienta permite hacer trazabilidad de uso de los estudiantes y de las versiones históricas de las entregas.

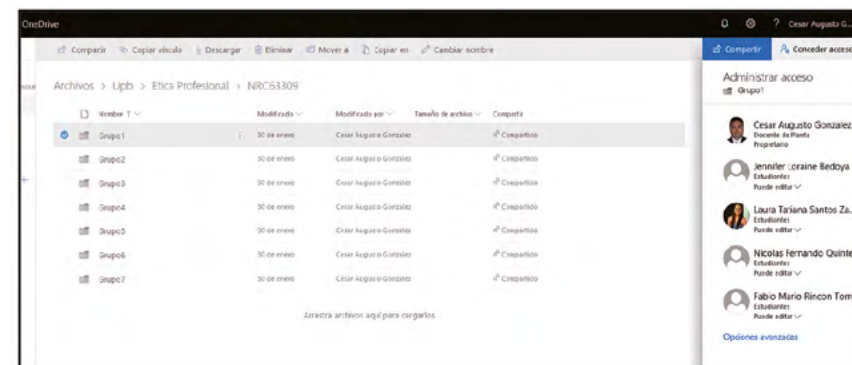
Entre las ventajas del uso de la herramienta, se puede mencionar:

- ▶ El estímulo del uso del correo institucional requerido para el acceso al portafolio.
- ▶ Facilidad de acceso al contenido al estar en línea para la construcción del portafolio por parte de los estudiantes y las revisiones y orientaciones del docente.
- ▶ Control sobre versiones de los diferentes documentos de la carpeta de cada grupo.
- ▶ Acceso privado únicamente a los miembros del grupo.
- ▶ Ahorro de papel al usar formatos electrónicos en los documentos y, así, apoyar la estrategia de sostenibilidad planteada por la Universidad.
- ▶ Posibilidad de almacenamiento de un gran número de formatos multimedia en la nube.
- ▶ Facilidad para compartir documentos de apoyo entre los miembros de cada grupo.
- ▶ Facilidad para desarrollar el trabajo independiente y colaborativo.

Justificación: Esta experiencia es relevante porque permite acercar los contenidos del curso Ética Profesional al contexto disciplinar de cada futuro profesional, ya que el estudio, la investigación y el desarrollo de un dilema de su área profesional, resuelto con los métodos y las orientaciones de la ética profesional, afianza el aprendizaje orientado a través de un pro-

yecto que genera un producto final de calidad para el aprendizaje autónomo del estudiante.

Figura 2 Uso de OneDrive en la propuesta de Ética Profesional



Fuente: Ctic Bucaramanga. Plataforma Office 365 OneDrive del docente.

Los estudiantes, con la metodología de trabajo ABP, participan en la construcción de su propio aprendizaje aunando conocimientos disciplinares con las competencias del curso. Esta didáctica aplicada podría resultarles interesante a otros docentes que trabajan en el área de ética, en tanto combina los elementos disciplinares y del curso de ética con tic. Al modelo pedagógico integrado, la experiencia aporta al componente que versa sobre la relación con la educación centrada en el alumno y la investigación como eje articulador, pues se propician los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en la investigación y se potencia el desarrollo de la capacidad para descubrir, indagar, cuestionar y problematizar los objetos propios de la formación.

Ahora bien, desde las concepciones de aprendizaje, enseñanza y didáctica, el mpi (Universidad Pontificia Bolivariana, 2016) sostiene: “El Modelo Pedagógico UPB opta por el Aprender a Aprender, el cual se define como el proceso de estructuración y transformación que el estudiante hace del conocimiento desde la investigación, y no como la simple asimilación del mismo” (p. 21). Nuestra propuesta va encaminada a lograr este objetivo, al presentar una metodología basada en la investigación y resolución

mediante un proyecto de un caso dilemático planteado por parte de los estudiantes.

Por otro lado, dada la concepción de la evaluación, se adopta del MPI las relaciones entre los procesos de evaluación y aprendizaje y se tiene en cuenta la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación. Sobre las dos primeras formas de evaluación, el modelo UPB-MPI (Universidad Pontificia Bolivariana, 2016) afirma: “La evaluación adquiere un papel importante como elemento que permite mostrar al estudiante el nivel de logro de sus aprendizajes significativos. La autoevaluación y la coevaluación permanentes son formas de obtención de evidencias durante todo el proceso de aprender” (p. 25).

Evaluación de la experiencia: La experiencia ha permitido desarrollar portafolios digitales de estudios de dilemas éticos muy completos en diversas áreas de los programas académicos de la Universidad. La dificultad mayor para los estudiantes es que el proceso es exigente en cuanto al trabajo colaborativo y el trabajo independiente: el estudiante debe ser disciplinado y suele sentir que el trabajo es arduo para una materia de un crédito, pero en realidad la participación y construcción del aprendizaje autónomo cumple con los tiempos destinados para los créditos del curso. Para el docente, la experiencia exige documentarse sobre los proyectos de cada grupo y, por ser de áreas disciplinares, requiere documentación e investigación para apoyar el desarrollo de cada uno de los dilemas presentados.

La primera dificultad se ha manejado realizando, al inicio del semestre, una puesta en común de la metodología y explicando el trabajo a desarrollar para que los estudiantes logren planear su tiempo. La segunda dificultad se supera por parte del docente al documentarse sobre cada proyecto y asesorarse con otros docentes del área disciplinar acerca del dilema que plantea cada grupo.

Análisis prospectivo: La propuesta requiere incorporar más herramientas de la plataforma Office 365, tales como Yammer, pues una red académica permitiría compartir mensajes y contenidos integrados en las aplicaciones móviles, que son el elemento más cercano a los estudiantes. Otros docentes deben documentarse y estudiar la metodología ABP para direccionar adecuadamente el curso. Es importante lograr mejorar la fase de difusión, buscando maneras de publicar las experiencias de los estu-

diantes a través de *papers*, artículos de investigación formativa o un libro de experiencias significativas de la experiencia.

Bibliografía

- Hernández, F. (1996). Para comprender mejor la realidad. *Cuadernos de Pedagogía*, 243, 48-53. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjJvu mdiZfbAhUCvFMKHWLAA-QQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fdidac.unizar.es%2Fjlbernal%2Fenlaces%2Fpdf%2F04_Proyeccomprender.PDF&usg=AOvVaw1wpAuV_bWJvkru_p5QIqEW.
- Romero Oliva, M. F.; Heredia Ponce, H. y Ordóñez Cruz, Á. (2017). Las TIC como elemento de cohesión en el desarrollo de la oralidad mediante el ABP. Un estudio de caso. *@Tic.Revista D'innovació Educativa*, (19), 30-39. Disponible en: doi:10.7203/attic.19.10891.
- Torrego Egado, L. y Martínez Scott, S. (2018). Sentido del método de proyectos en una maestra militante en los Movimientos de Renovación Pedagógica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 1-12. Disponible en: doi:10.6018/reifop.21.2.323181.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2016). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/ss/Satellite?blobcol=urldata&blobheadername1=Content-Type&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadername3=MDT-Type&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobheadervalue2=attachment%3B+filename%3D%22MODELO-PEDAGOGICO.PDF%22%3Bfilename%3DUTF-8%27%27MODELO-PEDAGOGICO.PDF&blobheadervalue3=abinary%3B+charset%3DUTF-8&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1461596183503&ssbinary=true>.

2. El aula invertida: estrategia metodológica para la enseñanza del Cálculo

Departamento de Ciencias Básicas: Óscar Lozano Mantilla. Correo electrónico: oscar.lozano@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La estrategia metodológica del “aula invertida” surgió en los cursos de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multivariable y Ecuaciones Diferenciales, que deben cursar los estudiantes del ciclo básico de Ingenierías. Esta estrategia metodológica fue adoptada como respuesta a las dificultades que algunos estudiantes han mostrado en términos de aprendizaje del cálculo. Este ciclo es el soporte académico de un ingeniero competente, pues, como su nombre lo indica, es la base sobre la que se fundamentan las teorías aplicadas en ingeniería.

Historia: A finales de 2009, como producto de una reflexión pedagógica en torno a mi práctica como docente de matemáticas –debido a los resultados que obtenían mis estudiantes y a que la enseñanza de mis cursos parecía no ser significativa para ellos–, comencé a cuestionar mi quehacer como maestro y a mirar al estudiante como un elemento activo en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje, contrario a como lo considera la educación tradicional. De esta manera, di mi primer paso en búsqueda de un cambio significativo en mi labor. Empecé a escribir libros académicos de los diferentes cursos que oriento, con el objetivo de que los estudiantes tuvieran todo el soporte conceptual del curso desde el primer día de clases y así llevaran a cada sección el tema a trabajar en cada clase.

Posteriormente, a mediados de 2016, recibí una invitación de la Escuela de Educación de la Universidad Industrial de Santander para orientar seminarios disciplinares en el área de matemáticas para los estudiantes de la Maestría en Pedagogía, dirigida a profesores del magisterio, ya que, como maestros, debemos tener tres componentes: el pedagógico, el metodológico y el disciplinar (que oriento). Más adelante me solicitaron que colaborara con la evaluación de propuestas y proyectos de grado, con lo cual inicié mi estudio de forma autodidacta en pedagogía.

Todas estas consideraciones llevaron a convencerme de que nuestra labor como docentes va más allá de ver al estudiante como un ente pasivo que necesita recibir definiciones o teoremas y cuya capacidad para construir y deconstruir los aprendizajes no es reconocida. Por el contrario, el estudiante es, en mi opinión, un participante capaz de elaborar procesos de aprendizaje significativo, para lo cual propongo, como una de las estrategias metodológicas, el “aula invertida”, en la que el estudiante es el centro del proceso de la enseñanza y el aprendizaje.

Objetivos: Potenciar en los estudiantes procesos como razonamiento, comunicación, modelación, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos que les permitan adquirir nuevos conocimientos significativos.

Estudiantes beneficiados: Estudiantes de los cursos de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multivariable y Ecuaciones Diferenciales en el ciclo básico de Ingenierías, quienes llegan a la Universidad con grandes deficiencias en su formación académica en matemáticas.

Marco teórico: El aula invertida es una estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje que invierte la manera en la que se desarrolla la educación tradicional; es decir, invierte las actividades que se hacen en el salón de clase con las que el estudiante realiza fuera de este (Bergmann, 2012; Berrett, 2012; Gilboy, 2015). Los estudiantes observan las actividades que el maestro realiza en el salón de clase (presentaciones o exposiciones) antes de asistir a la clase presencial, mediante videos que el docente organiza *online*; así, el estudiante realiza individualmente el aprendizaje de menor nivel cognitivo, según la pirámide de Miller, como aprendizaje de conceptos, definiciones, etc. (Healey, 2000).

Con lo anterior, se puede dedicar el tiempo de las clases a desarrollar actividades de aprendizaje activo, grupales o individuales, en las cuales se requiere que el estudiante aplique y analice los conceptos a un nivel más alto de cognición y resuelva dudas sobre aspectos más difíciles de los contenidos del curso, con la orientación de un docente que proporciona retroalimentación inmediata y realiza una evaluación rápida de las ideas claves de la clase (Bergmann, 2012; Berrett, 2012; Baepler, 2014; Tourón, Santiago y Díez, 2014; Gilboy, 2015).

La palabra flip está dada por los términos anglosajones *flexible environment, learning culture, intentional content* y *professional educator* (Yar-

bro, 2014). El aprendizaje flexible se presenta debido a que el estudiante tiene acceso libre a consultar el material de estudio que se publica *online*, según sus necesidades individuales; además, por estar en una cultura de aprendizaje en la que el estudiante aprende antes de las clases y, fundamentalmente, en las clases en las que el maestro organiza actividades de trabajo individual o grupal que tienen por objetivo profundizar los temas de estudio. Con la oportunidad de crear experiencias de aprendizaje de mayor riqueza, dicha organización está enfocada en contenidos intencionalmente dirigidos para lograr la construcción del conocimiento. Todo esto es organizado y orientado por un docente facilitador que se enfoca en el cumplimiento de los objetivos de la estrategia didáctica y del curso de estudio (Yarbro, 2014).

Una de las ventajas más destacadas de esta estrategia didáctica es que el aprendizaje y la responsabilidad de su logro recaen en el estudiante, al hacer uso de las TIC y de estrategias activas y participativas. Todo ello permite desarrollar y potenciar el pensamiento crítico, el aprendizaje autónomo, la capacidad de análisis, la síntesis y evaluación de manera conjunta con las capacidades de trabajo en equipo, la proactividad, la gestión del tiempo, la creatividad, las competencias específicas en lo disciplinar, y la capacidad de adaptación y respuesta a las demandas cambiantes del ejercicio profesional y a las competencias transversales necesarias para los profesionales del siglo xxi (Pozo y Pérez, 2011). Esto es avalado por diversos estudios (Zappe, 2009; Khan Academy, 2010; Berrett, 2012; Hughes, 2012; Kachka, 2012; Das y Sakar, 2015; Gilboy, 2015) que plantean que este método ayuda y facilita el aprendizaje, al incentivar y responsabilizar a los estudiantes a ser aprendices activos en su propio aprendizaje, en concordancia con el cambio de paradigma en la educación.

Actualmente, la estrategia didáctica *flipped classroom* se puede implementar de forma sencilla debido a la disponibilidad y el fácil acceso de los estudiantes a la tecnología. La incorporación de la tecnología al salón de clases es enriquecedora, porque permite incorporar los conceptos claves del curso por medio de videos, material de lectura u otros medios a los cuales el estudiante puede acceder a su propio ritmo (Whillier y Lystad, 2015).

Flipped classroom es un término acuñado por Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos docentes de química en Woodland Park High School en

Woodland Park Colorado, que significa literalmente “aula invertida”. Bergmann y Sams (2007) idearon una solución para evitar que los estudiantes perdieran clases (por ejemplo, por enfermedad); para ello, grababan los contenidos a impartir y los distribuían entre sus estudiantes para que los visualizaran en casa antes de la clase. El trabajo en el aula consistía en realizar proyectos para poner en práctica los conocimientos adquiridos y resolver dudas, invirtiendo de esta manera las actividades con respecto al modelo tradicional. Comprobaron, así, que con este nuevo enfoque las calificaciones de los estudiantes mejoraban.

La siguiente figura explica en qué consiste este nuevo enfoque de enseñanza y las diferencias con el modelo tradicional.

Figura 1 Método tradicional y enfoque de aula invertida



Fuente: <http://www.nubemia.es/wp-content/uploads/2014/07/Esquema-aula-invertida.jpg>.

El aula invertida no consiste únicamente en grabar una clase en video; es más, el video es uno de los múltiples medios que pueden utilizarse para transmitir la información. También se puede hacer mediante un *podcast* o remitiendo al estudiante a la web donde se desarrolle el contenido a desarrollar. En definitiva, el video no deja de ser más que una herramienta con la que el estudiante adquiere conocimientos.

El aula invertida concibe que el estudiante puede obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del docente. Se trata de una nueva estrategia didáctica que ofrece un enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del estudiante en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

El modelo de aula invertida abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje de la taxonomía de Bloom (1956, revisada en 2009):

- ▶ **Conocimiento:** ser capaces de recordar información previamente aprendida.
- ▶ **Comprensión:** “hacer nuestro” aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera.
- ▶ **Aplicación:** aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten.
- ▶ **Análisis:** descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido.
- ▶ **Síntesis:** ser capaces de crear, integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer.
- ▶ **Evaluación:** emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones personales a partir de unos objetivos dados.

Las ventajas de la estrategia didáctica del aula invertida son:

- ▶ Permite al docente realizar durante la clase otro tipo de actividades más personalizadas con los estudiantes.
- ▶ Permite una distribución no lineal de las mesas en el aula, lo cual potencia el ambiente de colaboración.
- ▶ Fomenta la colaboración del estudiante y, por lo tanto, refuerza su motivación.
- ▶ Los contenidos están a disposición del estudiante en cualquier momento.
- ▶ Involucra a las familias en el aprendizaje.

Desarrollo: La primera etapa en el desarrollo de la experiencia consistió en la escritura de libros académicos de los cursos que oriento, que son el sustento teórico para los estudiantes en la implementación de la estrategia didáctica en su primer paso (“el estudiante adquiere los conocimientos”). La segunda etapa fue el estudio autodidacta en pedagogía, que me ayudó a buscar otras estrategias didácticas diferentes al método tradicional. Finalmente, la tercera etapa fue la implementación de la estrategia didáctica “aula invertida” en los cursos que tengo a mi cargo y que explico a continuación.

Observando el esquema anterior, se visualizan tres pasos en la estrategia metodológica del “aula invertida”. El primer paso, denominado “el estu-

dante adquiere los conocimientos”, los estudiantes lo realizan leyendo y analizando de forma individual o grupal cada temática del curso, utilizando el libro académico de mi autoría que trabajamos durante todo el semestre antes de la clase. El segundo momento, que se denomina “el estudiante comparte los conocimientos”, ocurre al inicio de cada sesión, cuando se les indaga a los estudiantes sobre la lectura previa que realizaron, para así compartir lo más relevante de la temática a trabajar en la clase. El tercer momento, denominado “el docente afianza los conocimientos”, es la etapa donde clarifico los conceptos y resultados de cada tema, y se inicia con el desarrollo de los ejercicios que ilustran toda la temática.

Justificación: En el contexto actual de la educación mundial, se habla de innovación pedagógica, transformación curricular y uso de las TIC en el aula. Además, como maestros que somos, hacemos parte del currículo y, por ende, debemos hacer parte de la transformación curricular, lo que conlleva buscar y utilizar en el aula diferentes estrategias metodológicas, entre ellas el “aula invertida”, buscando un aprendizaje significativo que ayude a formar profesionales competentes. Por lo tanto, es importante que todos los docentes de la universidad conozcan diferentes estrategias metodológicas, no solo la del “aula invertida”, para que se enriquezcan en su quehacer y logren mejores resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Evaluación: Al comparar los resultados que obtenía cuando usaba la educación tradicional y los que obtengo en la actualidad cuando utilizo la estrategia metodológica de “aula invertida”, de forma cuantitativa y cualitativamente, compruebo el éxito de la experiencia. Además, el aprendizaje que adquieren los estudiantes es significativo porque muchos de ellos participan en concursos internos de cálculo y obtienen muy buenos resultados. Por otro lado, muchos de ellos son ahora tutores de cálculo en el pac.

Análisis prospectivo: El principal obstáculo que he encontrado en algunos cursos es el de poder convencer al estudiante de trabajar con una metodología diferente a la que viene utilizando durante gran parte de su formación escolar, desde sus primeros años, que es la de la educación tradicional. Por lo anterior, se debe realizar un seguimiento más riguroso a las fases de la estrategia didáctica. Es decir, al inicio de cada clase se verifica que todos los estudiantes hayan adquirido previamente los conocimientos necesarios para la realización de las tareas a efectuar en el aula, y durante el

desarrollo de la clase el trabajo de los estudiantes se desarrolla colaborativamente, organizando grupos pequeños de trabajo. Con lo anterior, se espera lograr mayores impactos en el aprendizaje de los estudiantes.

Bibliografía

- Aaron, S. y Bergmann, J. (2007). *Aula invertida: otra forma de enseñar y aprender*. Disponible en: www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/.
- Baepler, P.; Walker J. y Driessen, M. (2014). It's not about seat time: blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education*, 78, 227-236.
- Bergmann, J. (2012). To flip or not to flip? Learning and leading with technology. *Flipped Learning*. Disponible en: <http://jonbergmann.com/to-flip-or-not-to-flip/>.
- Berrett, D. (2012). How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The chronicle of higher education*. Disponible en: <http://www.chronicle.com/article/How-Flipping-the-Classroom/130857/>.
- Bloom, B. (ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. Nueva York, Toronto: Longmans, Green.
- Das, B. y Sarkar, C. (2015). An innovative flipped class intervention to improve dose calculation skills of phase I medical students: a preliminary study. *Procedia - social and behavioral sciences*, 182, 67-74.
- Gilboy M. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of nutrition education and behavior*, 47(1), 104-114.
- Healey, M. y Jenkins, A. (2000). Kolb's experiential learning theory and its application in geography in Higher education. *Journal of Geography*, 99, 185-195.
- Hughes, H. (2012). Introduction to Flipping the College Classroom. En: T. Amiel y B. Wilson (eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2012*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), pp. 2434-2438.
- Kachka, P. (2012). Understanding the flipped classroom: part 1. Teaching with technology. *Faculty Focus. Higher ed teaching strategies from magna publications*. Disponible en: <http://www.facultyfocus.com/articles/teaching-with-technology-articles/understanding-the-flipped-classroom-part-2/>.
- Khan Academy (2010). *Bill gates talks about the khan academy at aspen ideas festival 2010*. Disponible en: <https://www.khanacademy.org/talks-and-interviews/key-media-pieces/v/bill-gates-talks-about-the-khan-academy-at-aspenideas-festival-2010-11>.

- Lozano, O. (2011). *Introducción teórica, ejercicios y problemas resueltos de cálculo diferencial*. Colombia: Editorial UIS.
- ____ (2016). *Introducción teórica, ejercicios y problemas resueltos de cálculo multivariable*. Colombia: Editorial UIS.
- Opazo, A.; Acuña, J. y Rojas, M. (2016). *Evaluación de metodología Flipped Classroom: primera experiencia*. Chile: Editorial UMA.
- Pozo, J. y Pérez, M. (2011). Psicología del aprendizaje universitario. La formación en competencias. *Perfiles educativos xxxiiii, xxxiii*, (131). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13218531013er>.
- Tourón, J.; Santiago, R. y Díez, A. (2014). *The Flipped Classroom: cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Edición: 1. Digital Text.
- Whillier, S. y Lystad, P. (2015). No differences in grades or level of satisfaction in a flipped classroom for neuroanatomy. *The journal of chiropractic education*, 29(2), 127-133.
- Yarbro J. (2014). *George Mason University. Extension of a Review of Flipped Learning*. Disponible en: <http://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/Extension-of-FLipped-Learning-LIt-Review-June-2014.pdf>.
- Zappe, S.; Leicht, R.; Messner J.; Litzinger, T. y Woo Lee, H. (2009). Flipping' the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. *American Society for Engineering Education*. Disponible en: <https://peer.asee.org/flipping-the-classroom-to-explore-active-learning-in-a-large-undergraduate-course.pdf>.

3. Feria académica: una propuesta lúdico-creativa para la formación integral

Facultad de Psicología: Luis Argenis Osorio y Tatiana Milena Muñoz. Correos electrónicos: luis.osorio@upb.edu.co y tatiana.muñoz@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: Esta experiencia pertenece al programa de Psicología de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga, y surgió hace aproximadamente seis años. La práctica buscaba unir las intenciones pedagógicas de tres cursos del ciclo básico disciplinar del plan de estudios: Psicoevolución I, Evaluación Psicológica II y Procesos Psicológicos I. El primer curso tiene como objetivo central formar competencias en análisis de los procesos motores, cognitivos, socioemocionales y sexuales de los niños y adolescentes. El propósito del segundo es desarrollar las capacidades de los estudiantes para el diseño y la construcción de una prueba psicológica. Y Procesos Psicológicos I se dirige a la adquisición de competencias en análisis de los comportamientos normales y anormales de los seres humanos con base en los procesos psicológicos básicos.

Con el fin de integrar los tres cursos y que existiera mayor interacción con los estudiantes de los mismos, se creó la Feria Académica de Psicología. Su objetivo principal fue que los estudiantes, en grupos, diseñaran un proyecto para ser presentado en un *stand* de una feria psicológica, que se podía presentar en un ambiente interno o externo de la Universidad. Se ha titulado 360° porque desarrolla competencias profesionales y personales en los estudiantes, lo que busca su formación integral.

Historia de la experiencia: La experiencia parte de la necesidad de los autores de trascender la cátedra tradicional para alinearse con la tendencia en formación de competencias y aprendizaje significativo surgidos desde la teoría pedagógica y los lineamientos de la Universidad Pontificia Bolivariana en el modelo pedagógico integrado.

Los autores pertenecen al Grupo de Investigación Saber, Educación y Docencia y en uno de los encuentros de este grupo se discutió la limitada participación activa que presentaban los estudiantes en las cátedras; en ese

momento, los participantes realizaron un comentario sobre una experiencia didáctica que habían experimentado durante sus años de secundaria y que había sido muy motivante para la apropiación de conocimiento y la adquisición de habilidades expositivas y de manejo de público, metodología que se denominó “feria científica”. Basados en esta discusión, se propuso desarrollar una feria piloto, de tipo académico, con los cursos que dirigían en ese momento los docentes. Este espacio, flexible al compararse con la clase tradicional, pretendía desarrollar la creatividad e iniciativa del estudiante para exponer de una manera práctica y lúdica temáticas de interés. Lo anterior llevó a la realización de la I Feria Académica de Psicología, que en términos generales fue muy exitosa y motivó el desarrollo de las siguientes ferias académicas. El apoyo desde el programa y la institución ha sido óptimo, al ofrecernos los espacios y las condiciones para implementarla.

Después de este momento se empezó a planear la parte logística del evento (lugar, fecha y hora, materiales que se necesitaban) y las condiciones que deberían presentarse a los estudiantes para la experiencia académica. Una vez logrado este proceso se realizó la socialización a los estudiantes para que seleccionaran la temática, desarrollaran el proyecto y lo pudieran presentar en el contexto de la feria académica. El tiempo de implementación ha sido aproximadamente de cinco años.

Objetivos:

Afianzar las competencias académicas en el área y tema particular en el que se desarrolla la experiencia.

- ▶ Promover la capacidad de planeación y organización del estudiante para la temática que va a ser presentada en la feria.
- ▶ Evidenciar la creatividad a nivel estético para la presentación del *stand*.
- ▶ Propiciar un espacio que potencie las habilidades del estudiante para comunicar, de una forma clara, la experiencia que está presentando.
- ▶ Utilizar de manera práctica la metodología del aprendizaje basado en proyectos.

Estudiantes beneficiados: Los estudiantes que cursan las cátedras de Psicoevolución I, Evaluación Psicológica II y Procesos Psicológicos I, y las personas que han asistido a las actividades desarrolladas en la feria.

Marco teórico: Una forma de aplicar los conocimientos es vincular experiencias de práctica. Estas experiencias se han explicado como actividades que permiten la aplicación de una idea o una doctrina. En consecuencia, una experiencia pedagógica práctica constituye un espacio donde se adquirieren destrezas y habilidades con el fin de conocer el actuar correcto y coherente con dicho saber en un contexto específico (Gaitán *et al.*, 2005).

Por su parte, una práctica educativa está relacionada con la enseñanza, la instrucción y el cuidado del otro. Las prácticas educativas no son ajenas a las prácticas socioculturales y, por ello, se configuran en las tradiciones, las costumbres y los hábitos de una sociedad o comunidad específica. La práctica educativa constituye el medio instrumental para enseñar reglas de conducta o principios de procedimiento y conocimiento (Gaitán *et al.*, 2005).

El rol del docente juega un papel fundamental en la práctica educativa. Tradicionalmente, se asociaba con un proceso de transmisión de información en el que toda la responsabilidad recaía en él, mientras el estudiante asumía un rol pasivo como receptor de la información. Hoy en día se destaca el papel activo del estudiante y el docente tiene una función más orientadora.

Según Gaitán *et al.* (2005), en el ámbito universitario la docencia se expresa en tres roles: 1) la investigación que produce conocimientos 2) la transferencia de estos a la comunidad extrauniversitaria por medio de servicios y aplicaciones como las extensiones y 3) la transmisión del conocimiento.

En la Universidad Pontificia Bolivariana, la docencia se expresa en tres roles específicos: 1) investigación, 2) docencia y 3) innovación social. En todos los procesos se espera que el proceso de enseñanza-aprendizaje promueva en el estudiante la autonomía, la actitud hacia la investigación y su papel activo en el proceso de formación; por otra parte, se concibe al docente como un mediador y una persona que puede generar “nuevos procesos de evaluación desde el aprendizaje significativo” (Universidad Pontificia Bolivariana, 2009): esto ha llevado al planteamiento de la presente experiencia, que promueve en el docente tanto la investigación como la innovación social.

La investigación y la innovación se integran en la experiencia de la feria debido a que el estudiante debe investigar las tendencias sobre evaluar cada

proceso del desarrollo psicológico del niño y adolescente y los procesos psicológicos. Asimismo, el estudiante debe apropiarse de esas metodologías para que la comunidad *in situ* se sienta atraída y las aplique para su bienestar y desarrollo psicológico.

Una forma de lograrlo es a partir de nuevas metodologías de trabajo en el contexto académico que puedan generar cambios respecto a la cátedra tradicional, entre las que se encuentra el aprendizaje basado en problemas (ABP), método de enseñanza-aprendizaje que ha tomado mayor relevancia en las universidades en los últimos años y que se aplica en la resolución de un problema. Primero se identifican las necesidades, luego la información necesaria para la solución y luego se soluciona el problema (Universidad de Monterrey, 2009). Este modelo de aprendizaje exige la creatividad del docente y la motivación al estudiante para que aprenda, descubra y se sienta satisfecho con los logros alcanzados, lo que se logra por medio de un proyecto de trabajo (Maldonado, 2008).

Otro aspecto central en la educación actual es el concepto de “competencias”, que es sintetizado por Pinilla en Charria (2011), quien plantea que son las capacidades que se desarrollan por medio del aprendizaje, lo que permite al estudiante realizar actividades (sociales, cognitivas, culturales, afectivas, laborales, productivas), en las que muestra la capacidad de solucionar problemas en un contexto particular. De esta manera, se considera la competencia en el contexto académico como un punto a desarrollar con el estudiante en el proceso de su aprendizaje.

Desarrollo: Para la implementación de esta experiencia es necesario desarrollar las siguientes fases:

- ▶ **Formación teórica del estudiante:** En esta parte es necesario que el estudiante, por medio de lecturas, videos y otro tipo de material bibliográfico, se apropie de la temática, que será reforzada en el aula con clase magistral y mesas redondas.
- ▶ **Planeación académica del evento:** En este punto, los docentes deben estipular los objetivos de la actividad, la información que va a ser presentada al estudiante y la forma en que se evaluará.
- ▶ **Planeación logística del evento:** Este aspecto incluye organizar los espacios donde va a ser desarrollada la feria, fijar la fecha y hora del evento, y gestionar los materiales que se necesitan (como carpas, si-

llas, mesas, sonido, tomacorrientes, computadores portátiles y *video beam*, entre otros).

- ▶ **Difusión del evento:** En este punto se debe gestionar la publicidad del evento; los estudiantes juegan un papel importante y pueden desarrollar su capacidad comunicativa y creativa.
- ▶ **Búsqueda de información y presentación de anteproyecto:** En esta fase, el estudiante se dedica a buscar información sobre la temática a presentar, que debe ser motivante para él; con base en ello, desarrolla un anteproyecto que, paralelamente, es realimentado por el docente.
- ▶ **Aprobación de anteproyecto:** El anteproyecto es presentado, se le hacen las sugerencias pertinentes y queda listo para ser presentado una vez realizadas las recomendaciones.
- ▶ **Seguimiento de proyecto:** Antes de la presentación final del proyecto, se hacen los seguimientos y las asesorías pertinentes para su optimización.
- ▶ **Realización del evento:** Se consolida todo lo que ha sido preparado en las etapas de planeación.

Evaluación de los estudiantes: Se realiza el proceso de evaluación basado en una rejilla que incluye apropiación de la temática, originalidad en la forma de presentar el proyecto, claridad en el proceso expositivo, publicidad realizada y estética del *stand*.

Evaluación: Una vez desarrollado el evento, se hace una evaluación con los estudiantes sobre los aspectos positivos y a mejorar. La metodología central es la basada en proyectos.

La respuesta de los estudiantes ha sido positiva respecto a su interés por la planeación, el desarrollo y la implementación del proyecto; además, evalúan de manera positiva su aprendizaje en competencias que no habían desarrollado o que no habían evidenciado, como

Análisis prospectivo: En el futuro es necesario convocar a otros profesores de la Facultad, de la Universidad e incluso contemplar la posibilidad de hacer una feria interuniversitaria y obtener recursos económicos y materiales para optimizar la parte logística del proceso.

También se pueden convocar medios de comunicación y realizar un proceso de evaluación de los trabajos y premiarlos por su calidad académica

y expositiva. Un profesor que desee replicar la experiencia debe ser consciente de la cantidad de tiempo extra que debe dedicar a la planeación y el desarrollo del proceso, especialmente en lo referente a la asesoría. En el mediano plazo se deben realizar publicaciones que partan de la sistematización de la experiencia, pues, a pesar de que es una metodología muy utilizada en la educación básica secundaria, no existen documentos publicados al respecto.

Bibliografía

- Charria, V.; Sarsosa, K.; Uribe, A.; López, C. y Arenas, F. (2011). Definición y clasificación teórica de las competencias académicas, profesionales y laborales. Las competencias del psicólogo en Colombia. *Psicología desde el Caribe*, 28, 133-165.
- Gaitán, C.; Campo, R.; García, L.; Jaramillo, J. y Panqueva, J. (2005). *Prácticas educativas y procesos de formación en la educación superior*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2009). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. Disponible en: <https://tec.mx/es>.
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28), 158-180.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2009). *Modelo pedagógico integrado*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

4. Juego de negocios en el proceso de aprendizaje del curso de Simulación empresarial

Programa de Administración de Empresas: Julio Enrique González Ambrosio. Correo electrónico: julio.gonzalez@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: El programa de Administración de Empresas, en Bucaramanga, contempla en el último nivel de formación de su plan de estudios el curso de Simulación Empresarial, en cuyo desarrollo se aplica la metodología del juego de negocios, utilizando el *software* *simger*, desarrollado en la UPB. Este *software* apoya, por un lado, el desarrollo del curso, al permitir que los estudiantes, organizados en grupos de trabajo, formulen y ejecuten una estrategia corporativa con la que deben tomar decisiones y solucionar problemas que se presentan mientras avanza el desarrollo del curso. Por otro lado, apoya el desarrollo de la metodología de núcleo integrador que agrupa los cursos de Gerencia Estratégica, Financiera y de Mercadeo. En este informe se hará referencia, de manera específica, al curso de Simulación Empresarial.

El curso de Simulación Empresarial se orienta por un propósito de aprendizaje de acuerdo con el cual se espera que el estudiante aplique conceptos de administración y gerencia tomando decisiones que permitan resolver problemas empresariales a partir de un análisis situacional de la empresa. Para evidenciar el logro de este propósito, se inicia con un test de entrada que permite conocer el estado de las competencias con que ingresa un estudiante al curso y, posteriormente, se aplica el mismo test para verificar si ha existido aprendizaje en el grupo. Lo que ha podido evidenciarse, de acuerdo con los resultados obtenidos por los estudiantes, es que se logra aprendizaje y desarrollo de competencias.

Historia: La metodología se aplica aprovechando la experiencia del profesor Julio E. González A., quien desde su participación en el curso de Simulación Gerencial, en la Universidad Javeriana, en Bogotá, aprendió la metodología de la mano del profesor Jorge S. Rosillo C. En la UPB empezó,

desde el año 2000, el desarrollo de un modelo basado en la utilización del computador, apoyándose en un modelo diseñado en hoja de cálculo, Excel®, que le permitió mucha flexibilidad; sin embargo, para lograr una mayor fortaleza en la aplicación de la metodología –y conocedor de las bondades de la misma, documentada en varios artículos publicados–, se comenzó el diseño de un *software* que permitiera obtener las ventajas de la metodología. Para ello se ha contado con el apoyo institucional de la UPB, que ha propiciado la aplicación de la metodología y financieramente ha permitido, además del diseño de un *software*, el mantenimiento del mismo, con lo cual la herramienta continúa desarrollándose y apoyando el proceso de aprendizaje tanto en el curso de Simulación Empresarial como en el núcleo integrador de último nivel de la carrera de Administración de Empresas.

Por lo tanto, la utilización de la metodología ha madurado durante un largo tiempo en la Facultad de Administración de Empresas, en Bucaramanga, y de ello se desprende que lo logrado hasta la fecha corresponde a un proceso que ha venido desarrollándose, fortaleciéndose y proyectándose hacia el futuro.

Objetivos: El curso de Simulación Empresarial se ubica en el último semestre del plan de estudios del programa de Administración de Empresas y pretende que el estudiante integre y aplique conceptos y teorías estudiados a lo largo del proceso de formación. Es decir, el propósito del programa es aplicar la teoría y propiciar un espacio de práctica que permita lograr objetivos de aprendizaje. Para ello se utilizó la metodología de juego de negocios, muy reconocida en el mundo entero, con aplicación tanto en programas de pregrado como en los Master of Business Administration (MBA).

A partir de la aplicación de esta metodología, en la UPB se espera que el estudiante:

- ▶ Formule objetivos empresariales para la administración de una empresa.
- ▶ Concluya acerca del estado de una empresa a partir de la interpretación de informes y estados financieros.
- ▶ Formule alternativas de solución a problemas propios de una dinámica empresarial.

Estudiantes beneficiados: Hasta el momento se han beneficiado más de 350 estudiantes del programa de Administración de Empresas, con quienes se ha vivido el desarrollo de la aplicación de la metodología. En el último año y medio, desde 2017 y lo corrido de 2018, se ha impactado a más de 70 estudiantes que toman el curso de Simulación Empresarial o participan en el núcleo integrador de último nivel.

Marco teórico: Li y Tsai (2013) se han dedicado a examinar la base teórica que subyace a los juegos y las simulaciones. De acuerdo con ellos, las bases que soportan la metodología de los juegos de negocios están en las teorías del cognoscitividad y el constructivismo. La metodología de juego de negocios, tal y como se aplica en la UPB, en Bucaramanga, se identifica con el modelo pedagógico integrado de la Universidad en la medida que se privilegia el aprendizaje y la acción del estudiante para la confirmación de teorías y conceptos propios de la Administración.

La revisión sistemática de las publicaciones relacionadas con el aprendizaje basado en juegos, realizada por Viachopoulus y Macri (2017), evidenció que la literatura reporta beneficios tanto para profesores como para estudiantes interesados en el uso eficiente de juegos y simulaciones con propósitos pedagógicos. En este mismo sentido, González (2012), en una ponencia presentada en el marco del primer encuentro regional de investigación organizado por la red de investigadores de ascolfa, capítulo oriente, mostró los resultados de una prueba cuasi experimental, al aplicar un pretest y un postest a estudiantes de último año del programa de Administración de Empresas de la UPB, en 2011, inscritos en el curso de Simulación Empresarial. Los resultados encontrados indicaron que se contaba con evidencia estadística que permitía afirmar que la metodología de juego de negocios funcionó adecuadamente en el proceso de aprendizaje de toma de decisiones gerenciales.

Desarrollo: En el desarrollo de la metodología hay una serie de etapas, tal y como se presentan a continuación:

- ▶ Identificación del sector económico en el cual se desarrollará la simulación.
- ▶ Configuración del *software* para adaptarlo a las condiciones del sector económico y la industria en la que se desarrollará el ejercicio: En

esta etapa se conciben variables como “productos”, “materias primas a utilizar”, “maquinarias o equipos disponibles”, “comportamiento de la demanda” y variables denominadas “macroeconómicas”, como “tasas de interés”, “tasa de cambio”, “costos financieros de utilización de cartas de crédito”, “tasas impositivas” y “valor del salario por operario”, entre otras.

- ▶ Explicación a los estudiantes de aspectos teóricos que sustentan el desarrollo de la simulación y el funcionamiento del modelo que permitirá llevarla adelante: Se tratan temas como la estrategia y formulación de la misma, proceso de toma de decisiones, análisis del problema, evaluación de alternativas, estrategias genéricas e indicadores de gestión.
- ▶ Toma de decisiones por parte de los estudiantes mediante la utilización del *software* *simger*: Las decisiones se toman semanalmente; cada semana representa un trimestre, pues se espera que los estudiantes puedan conducir la empresa por dos años, por lo menos, lo cual permitirá evidenciar la ejecución de la estrategia. Al finalizar un periodo –y de acuerdo con la evaluación de la situación que hagan los estudiantes–, habrá problemas tácticos e incluso operativos que deberán solucionarse.
- ▶ Evaluación del desempeño de los grupos de trabajo, mediante indicadores de gestión, a lo largo del semestre: Durante el semestre se hacen evaluaciones cortas y talleres, calificados en una escala de 1 a 5, que corresponden a evaluaciones sumativas. Asimismo, se califica de acuerdo con indicadores de gestión en una escala de 3 a 5. Esta escala es más corta pues no puede afirmarse que los resultados negativos en un periodo de gestión se deban a una mala tarea de los grupos, pues puede haber grupos que en un periodo mejoren sus resultados y, por consiguiente, sus indicadores.
- ▶ Evaluación, a mitad del semestre y al final del mismo, de competencias desarrolladas mediante juntas directivas, en grupos, y evaluación sumativa individual: Las juntas directivas corresponden a una actividad de grupo en la que se presenta un informe de gestión y se explican los resultados ante un grupo de profesores. Para el caso del curso de Simulación Empresarial, en la junta se evalúa el trabajo en equipo.

En las evaluaciones parcial y final que se presentan en la mitad y el final de curso, se evalúa el desarrollo de competencias mediante un test diseñado para tal fin.

Además del *software* simger, se utiliza la plataforma Moodle como apoyo a la presencialidad, pues los diferentes aspectos teóricos y los conceptos que sirven de sustento a la metodología se ponen a disposición de los estudiantes, a quienes se les hace evidente la aplicación de ellos en el desarrollo de su trabajo soportado en la metodología.

Justificación: Es importante dar a conocer esta experiencia pues se ha podido evidenciar que durante el proceso que dura el desarrollo del curso, los estudiantes logran desarrollar las competencias que se plantean en el mismo, con lo cual se demuestra que el propósito de aprendizaje planteado al comienzo logra cumplirse en buena medida. En este sentido, se ha logrado impactar a la comunidad académica que hace parte de la Facultad de Administración de Empresas. Se considera, de igual forma, que la didáctica utilizada aporta en la consolidación del modelo pedagógico integrado de la Universidad.

Análisis prospectivo: Desde que se viene utilizando el *software* simger se ha podido observar que la percepción de los estudiantes es buena, pero debe medirse para determinar tanto el grado de percepción como el aprendizaje que se logra. En adelante, se espera continuar aplicando la metodología y evidenciar el resultado del proceso de aprendizaje; para ello se requerirá el desarrollo del *software* y la validación de pruebas que permitan determinar que existe un resultado positivo, en lo que a aprendizaje se refiere, en la utilización de la metodología de juego de negocios.

Se aspira a utilizarla esta metodología en el nivel de maestría, lo que permitirá la integración de herramientas para la toma de decisiones y su aplicación en el desarrollo de la metodología del juego de negocios.

Bibliografía

González, J. (2012). Utilidad de la metodología de juego de negocios en la enseñanza de decisiones gerenciales. Primer encuentro regional de investigación.

Li, M. C. y Tsai, C. C. (2013). Game-based learning in science education: A review of relevant research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 877-898.

Viachopoulus, D. y Macri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(22), 1-33. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>.

5. Voces contra el olvido: historia oral escolar y recorridos experienciales, estrategias clave en la educación patrimonial

Departamento de Formación Humanística - Escuela de Ciencias Sociales: Óscar Eduardo Rueda Pimiento. Correo electrónico: oscar.rueda@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: El presente está poblado de memorias para quienes saben interrogarlo y hacerlo hablar (la frase es una licencia que se deriva de la lectura del libro *La invención de lo cotidiano I* de Michel de Certeau, 2000). Arfuch compara esta valoración de los objetos cotidianos con la del coleccionista, considerando que para él “la obsesión por los objetos lo es también por la temporalidad, por lo que ellos conservan después de la muerte de sus usuarios, por la investidura afectiva que suponen, por lo que rempazan y encarnan” (2013: 46). Esta referencia a ambos autores es importante para ilustrar las circunstancias que dieron origen a la experiencia, con la que se buscó propiciar el encuentro entre los estudiantes y el mobiliario urbano histórico del centro de Bucaramanga y contextualizar, en escenarios reales, presaberes y conocimientos sobre el patrimonio cultural mediante una aproximación a la ciudad como recurso educativo.

Lo anterior supone explorar las posibilidades que ofrece el mobiliario histórico urbano para el fomento de valores cívicos desde una perspectiva integradora y holística, aspecto poco explorado desde el aula de clases (López, 2013).

El siguiente escrito puntualiza las contribuciones que en este contexto ofrece la implementación de una estrategia de “historia oral escolar” (Sitton, Mehaffy y Davis, 1986). Para una mejor comprensión del mismo, los resultados de la experiencia se asocian a dos momentos. El primero se ocupa de caracterizar los usos del patrimonio en la ciudad contemporánea, puntualizando los motivos para considerar algunas de las modalidades actuales de gestión de nuestro patrimonio como manifestación de una transición entre la ciudad moderna, ordenada, a la ciudad contemporánea, jerarquizada, donde se condicionan por diversos medios las formas de pensar y vivir

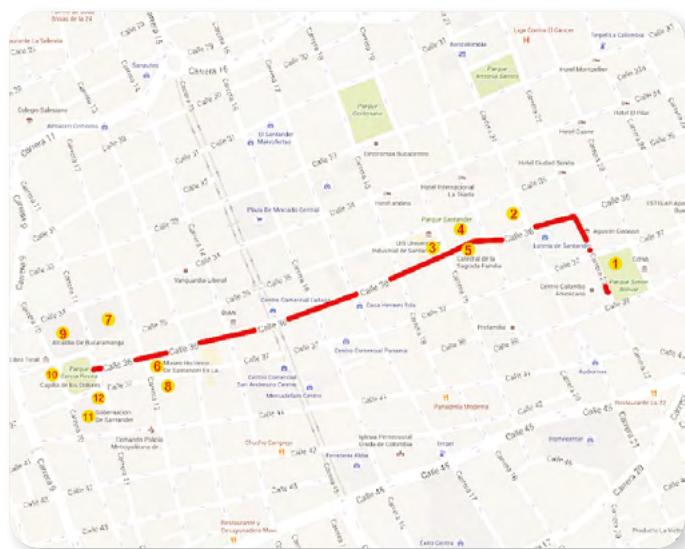
la sociabilidad. Ciudad que Maruri (2002) caracteriza como “de porcelana”, una ciudad de vigilancia total que no permite los “problemas” o la diversidad, y para la cual prefiero el título de “ciudad fachada” (por considerarlo más ilustrativo para el tema que pretendo desarrollar). El segundo describe los resultados de una investigación realizada en 2012 con el propósito de hacer seguimiento a una estrategia de la educación patrimonial fundamentada en la historia oral escolar.

Historia: El centro histórico de Bucaramanga (capital de Santander) integra diversos elementos de nuestro mobiliario urbano histórico y patrimonial: el Parque García Rovira (carrera 11 con calle 35), la iglesia de La Sagrada Familia, el Parque Santander, el Club del Comercio, el Hotel Bucarica, la Plazoleta Luis Carlos Galán, la iglesia de San Laureano y la capilla de Los Dolores, etc., y elementos de mobiliario urbano como *Las cariatides de la justicia* (escultura del artista Félix María Otálora, ubicada en el pórtico del Palacio de Justicia) y el Parque Santander. La mayoría están ubicados entre la carrera 9 y la carrera 27, y entre el sector de la avenida Quebrada Seca a la avenida La Rosita (figura 1) y son parte de los escenarios seleccionados para la actual investigación.

La diversidad de usos a los que se destinan estos escenarios es comprensible, considerando la multitud heterogénea de personas e intereses particulares y colectivos que se congregan en ellos. Resulta sorprendente que de, estos escenarios, los museos son los únicos frecuentados como lugar para actividades educativas, circunstancia que evidencia una realidad: nuestro patrimonio no está cumpliendo el papel de elemento articulador y estructurante de la vida en la ciudad. Ese es un aspecto a corregir y es el origen de cuestionamientos importantes en los recientes procesos de activación del centro histórico de la ciudad.

Lo anterior tiene importantes efectos en la forma como se construye y refuerza una “narrativización hegemónica de la identidad” (Arfuch, 2002: 22) y el pasado (Hobsbawm y Ranger, 2012). Por ello, no conviene olvidar que, al igual que la memoria individual, nuestro patrimonio se conforma tanto de recuerdos como de olvidos, muchos intencionales y otros no. El pasado no se recuerda nunca como fue, sino como lo queremos recordar (parafraseando a nuestro premio Nobel de Literatura), pero en el caso del patrimonio suele ser más acertada una fórmula alternativa: el pasado lo

Figura 1 Algunos escenarios de carácter histórico y patrimonial en el centro de Bucaramanga



- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Parque Bolívar | 7 Palacio de la Justicia |
| 2 Club del Comercio | 8 Casa natal custodio García Rovira |
| 3 Hotel Bucarica | 9 Alcaldía Municipal |
| 4 Parque Santander | 10 Capilla de Nuestra Señora de los Dolores |
| 5 Parroquia de la Sagrada Familia | 11 Palacio de la Gobernación de Santander |
| 6 Casa de Bolívar | 12 Casa Luis Perú de la Croix |

Nota: Elaborada por el autor.

recordamos como nos lo hicieron o quieren hacérselo recordar. Es decir, los nombres de los parques, las avenidas, las calles y los pasajes, las estatuas y los monumentos conmemorativos, los sitios emblemáticos como iglesias y cementerios, y los teatros y las plazas, sirven para que el espacio físico sea significado y se proyecte en el tiempo. Así las cosas, la asociación constante entre patrimonio y herencia puede conducir a desconocer que la memoria nacional en sí misma es “[...] una construcción cultural e ideológica, una selección, un ordenamiento de determinados recuerdos” (Ortiz, 1998: 54). Las expresiones culturales, los próceres, las tradiciones, etc., por lo general suelen ser terreno de conflicto entre los intereses de las élites que se disputan el poder.

En otras palabras, es necesario atar la memoria al patrimonio arquitectónico, monumental e histórico para el reconocimiento de los aspectos vivenciales del mismo. Se trata de una realidad donde diferentes experiencias (históricas y personales) se encuentran asociadas con un mismo escenario y que ocasiona, según expertos como Lagunas (2007), “una interpretación más abierta y plausible” (p. 127) de las mismas.

La educación patrimonial debe tener presente esta realidad para la que el investigador Andrade (2009) considera perfectamente aplicable el concepto de “fetichismo” de Marx, al ser resultado de un similar encubrimiento donde se desconoce la asociación entre poder hegemónico y gestión de nuestro patrimonio. La historia oral escolar puede brindar alternativas – hasta el momento parcialmente inexploradas en nuestros contextos– para contrarrestar esta situación.

Primero, comparte gran potencial para desmaterializar el mobiliario urbano patrimonial mediante una narración crítica y renovada, y donde se reconoce su carácter plural, evolutivo y procesual; tal y como lo permite suponer los resultados de la investigación que se discute. Segundo, el centro histórico se convierte, gracias a la recuperación de las narrativas construidas por sus habitantes cotidianos, en un museo donde las diferentes piezas permanecen aún en sus contextos de origen.

Objetivos: Implementar la experiencia de historia oral escolar en el aula para promover el reconocimiento, la valoración y la apropiación del mobiliario urbano histórico y patrimonial entre jóvenes universitarios.

Estudiantes: Estudiantes del curso de Antropología en la Cultura del semestre 2012-1.

Marco teórico: Las dinámicas urbanas recientes de los centros históricos latinoamericanos resultan de gran interés para la educación patrimonial por sus efectos en las formas de concebir nuestro patrimonio arquitectónico, monumental e histórico. Esto último, considerando que la gestión de estos patrimonios no es ajena a esta trama de discursos y prácticas que orientan la transformación urbana, al punto que la conformación de nuestro patrimonio cultural y el establecimiento de cómo debemos actuar frente a sus manifestaciones cambia frecuentemente como resultado del componente ideológico que se le quiere asignar (Lagunas, 2007).

El caso del centro histórico de Bucaramanga ofrece lecciones importantes para la gestión de nuestro patrimonio a futuro. Primero, resulta evidente que la declaratoria de nuestros bienes culturales supone un reconocimiento que debe estar acompañado por procesos de puesta en valor para garantizar su supervivencia, hecho que nos recuerdan expertos en el tema como Pastor Alfonso (2003), para la cual solo aquellos aspectos de la cultura que se publicitan de manera adecuada llegan hasta el público al que van dirigidos. A esta circunstancia, Llorenç Prats (1997) se refiere como “activación del patrimonio cultural”: es un proceso que traza la diferencia entre la declaratoria de un bien como patrimonio y el proceso de educación patrimonial a partir del cual se le integra realmente en la lista de bienes considerados patrimonio cultural por los habitantes de una ciudad.

Segundo, es necesario contrarrestar la acelerada pérdida de monumentos patrimoniales y su avanzado proceso de tugurización, lo cual evidencia que las políticas museísticas y conservacionistas implementadas hasta el momento para la gestión del patrimonio cultural no son las más adecuadas para los públicos actuales, muchos de los cuales se sentirían más atraídos si se ofreciera una serie de acciones que potencien la aproximación a estos escenarios y no simplemente una educación patrimonial exclusivamente centrada en potenciar su valoración contemplativa.

Tercero, resulta cuestionable el que estas disposiciones con las que se pretende fomentar la valoración del patrimonio cultural se manifiesten a menudo en la ciudad que crece y destruye el pasado, resultado de lo cual se condena al mobiliario urbano patrimonial a una existencia de “aparecido” (De Certeau *et al.*, 1999: 135), acusado de desfigurar estéticamente a la ciudad modernista y homogénea. Esto mueve a Olaia Fontal (2006) a considerar las formas que hasta el momento se han empleado para pensar nuestros patrimonios como desbordados ante la complejidad misma de los criterios, actores involucrados y cambios ocurridos en la relación que se tiene con el pasado.

En conjunto, estos aspectos convierten nuestros escenarios patrimoniales urbanos en lugares que se parecen cada vez más a los que García-Doménech considera adecuado caracterizar como paradójicos “espacios públicos privatizados” (2014: 304), usualmente representados por los grandes complejos comerciales y de ocio. Es decir, carentes del carácter

testimonial, conmemorativo y evocativo, y de las condiciones distintivas de los verdaderos espacios públicos, lo que tiene consecuencias evidentes en la percepción de seguridad en ciudades cada vez más diversas y fragmentadas. Esto, en el caso de nuestras ciudades, supone una transición de la ciudad-memoria a la ciudad-ficción (la ciudad fachada reemplaza a la ciudad vivida).

Tabla 1 Diferencias entre el espacio público y el espacio público privatizado

Espacios públicos privatizados	Espacios públicos
Son excluyentes	Son socialmente integradores
Segregan y desintegran la ciudad	Generan ciudad, incluso son la ciudad en sí misma
Están pensados para el cliente	Están pensados para el ciudadano
Carecen de personalidad urbana, arquitectónica y estética. Son neutros y abstractos desde el principio	Tienen identidad propia
Generan altos costos en su circulación y acceso	Son relativamente económicos
Solo están previstas las actividades reguladas para las que fueron expresamente concebidos, las únicas sorpresas están diseñadas con fines de consumo y, por supuesto, aparentan que todo es seguro y controlado	Se puede desarrollarse cualquier actividad urbana, con lo cual aparece la sorpresa e incluso la inseguridad y el descontrol

Fuente: Elaborado a partir de García-Doménech (2014).

Desarrollo: La experiencia tuvo dos momentos. El primero correspondió a recorridos y derivas por escenarios patrimoniales del centro histórico de Bucaramanga (Santander), que permitieron explorar y reconocer sus principales bienes de interés cultural (bic) e identificar sus problemas, quiénes y cómo los habitan, y sus usos cotidianos. En el segundo se trabajó con la historia oral escolar a través de la recolección de relatos, buscando una resignificación y recontextualización del mobiliario histórico de la ciudad gracias a las memorias, los recuerdos y las experiencias compartidas.

La investigación realizada es de corte cualitativo y en ella se adoptaron, como enfoques específicos, la investigación acción pedagógica (Gunderman, 2004) y el estudio de caso (Stake, 1998). De manera que, durante el proceso, la atención se centró en la aplicación de una estrategia formativa conformada por derivas (o paseos grupales) e historia oral escolar. Esta estrategia educativa fue seleccionada al considerar las posibilidades de su

aplicación al tema. Al respecto, se siguen las orientaciones de Sitton, Me-haffy y Davis (citados por Vega Cantor y Castaño, 1999): “Historia oral del centro ciudadano: Se entrevistan a antiguos dueños o empleados del centro de una ciudad, indagando sobre sus actividades, los cambios operados en el espacio urbano y lo que ellos piensan de las transformaciones en curso. Los límites de este estudio están determinados por el centro histórico” (pp. 64-65).

Justificación: Durante los últimos años, las políticas públicas han implantado un nuevo modelo de ciudad pensada para vivir y no únicamente para desplazarse (Reguillo, 2006 y Oliver-Frauca, 2006). El centro histórico de las ciudades latinoamericanas se ha convertido, gracias a ello, en objeto de interés para la planificación urbanística: la recuperación del espacio público y el aumento de la vigilancia estratégica forman parte de las más recurrentes modalidades de intervención en estos escenarios. En ellas, la apuesta por la seguridad está basada en la exclusión física y simbólica de personas no deseadas (criminales potenciales, drogadictos, indigentes, etc.) y en el intento de minimizar el impacto negativo generado por la proliferación de vendedores estacionarios y ambulantes, al proyectar la disminución de ventas informales en el espacio público por medio del diseño de plazas de mercados satélites y mercados minoristas, entre otras apuestas. Estudiar los efectos de estas políticas urbanas resulta, en el momento, apresurado. Sin embargo, algunas conclusiones presentadas en un trabajo anterior sugieren que estas resultan ineficaces y, en ciertas ocasiones, negativas para contrarrestar la segregación urbana y los procesos de desurbanización (Rueda, 2015).

La seguridad en el espacio público y el retiro de la economía informal de estos espacios es, de hecho, un tema controvertido. Reguillo (2006), por ejemplo, identifica a los artesanos y vendedores informales como identidades estigmatizadas en el paisaje urbano contemporáneo, dado que lo artesanal se considera como recordatorio de un pasado no moderno y aun opuesto a la modernidad (Reguillo, 2006). Con una comprensión similar del asunto, Medina Cano (2003) afirma:

La economía informal y, en cierta medida, las actividades tradicionales artesanales, sirven en ocasiones como un pulso en donde se puede reconocer

las condiciones económicas bajo las cuales crecen las ciudades, pues “en los momentos de crisis económica se acelera la diversificación de la economía y la explosión de formas menores, de la artesanía, las actividades tradicionales preindustriales, la producción doméstica y el reciclaje” (p. 38).

La situación descrita evidencia múltiples desencuentros entre el sector tradicional que habitan hoy los centros históricos latinoamericanos (para el cual los centros históricos urbanos son escenario de su cotidianidad) y la visión y los intereses de quienes hacen uso de sus elementos idiosincráticos para promover un pretendido mejoramiento de la fachada urbana, aspectos que en conjunto complejizan tanto a los enfoques patrimonialistas convencionales como a los más “posmodernos” (Hiernaux, 2006).

Sobre el tema, la investigadora de ciencias sociales y activista mexicana Rossana Reguillo (2005) considera que, cuando el sistema político no logra incorporar la totalidad de intereses en una sociedad,

[...] la identidad empieza a aparecer como un problema, como una amenaza para el orden establecido, y lo que es más grave, el propio grupo que además de vérselas con sus propios conflictos internos (sic); en esta relación conflictiva, puede perder de vista su propio proyecto –el proyecto de su acción– y terminar “respondiendo” a la definición social que se ha hecho de él, ya no hay en este caso acción, sino reacción (p. 57).

La experiencia responde a la necesidad de aportar alternativas más democráticas en el matrimonio entre identidad, urbanismo y patrimonio cultural, así como a la necesidad de contrarrestar el empobrecimiento en la función integrativa del espacio público urbano. Esto último es el resultado del desaprovechamiento del potencial que tiene el mobiliario urbano como proyecto estético-ideológico en la consolidación de identidades colectivas que muevan a generar vínculos políticos y culturales (Sanin, 2010). Algunos expertos consideran que estas circunstancias caracterizan la muerte de las grandes ciudades modernas (Jacobs, 2011) y que son el anuncio del surgimiento de una nueva forma de vida urbana: la ciudad posindustrial (Choay y Urrieta, 2009), expresión de una nueva urbanidad más asimilable con la seguridad que con la libertad, con la estabilidad de las relaciones familiares en lugar de la activación de las relaciones heterogéneas y en per-

manente renovación, con el retiro en los espacios privados y una ficticia vida pública (un “urbanismo sin urbanidad”, según Schilling—citado por Sidnorelli, 2013: 87—).

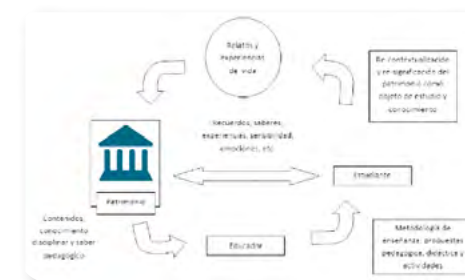
En síntesis, es urgente formular estrategias para la gestión del patrimonio cultural que permitan reorientar estas realidades y ayuden a nuestro patrimonio inmueble a sobrevivir en la ciudad que cambia, no a pesar de este hecho, activando así la conciencia histórica. Este aspecto exige implementar estrategias como la aquí descrita, que combatan el olvido y permitan contrarrestar los descuidos acumulados hasta el momento.

Evaluación: El uso de objetos del pasado como herramienta para el conocimiento histórico no es una novedad. La arqueología los emplea en la reconstrucción de la cultura material del pasado. La historia es otra disciplina que durante años ha usado los registros escritos (fuente de datos privilegiada por la historiografía) para la reconstrucción del pasado. Siguiendo esta analogía, los objetos y las fuentes escritas funcionan como hilo conductor entre pasado y presente, y representan un registro tangible del pasado que comparte la facultad de condensar datos acerca de un pueblo o grupo humano.

Fuente, vestigio, etc.: todos comparten características que permiten aproximarlos y reunirlos bajo el concepto antropológico de “cultura material”, que puede resultar más apropiado y descriptivo. La cultura material debe ser recontextualizada para lograr recuperar el nexo que la vincula con su existencia original y con los contextos de producción, de modo que se entienda su papel como vehículo de la memoria (Sarmiento, 2007). La relación entre el mobiliario patrimonial, la mediación y los diferentes actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje es similar a la propuesta por la figura 2.

El objeto histórico es, ciertamente, un recurso educativo poderoso. Los “artefactos mediadores”, según Cole (citado por De Pablos Pons, 2006), son los elementos que dan acceso a la cultura. De allí que sea necesario aproximarse a ellos desde una propuesta metodológica que garantice tener una aproximación afectiva y sensorial a la realidad estudiada; propuesta que sea consecuente con su contenido informativo, educativo y recreativo, y que no esté exclusivamente fundada en lo sensacional, anecdótico y trivial. Este es un aspecto de gran importancia para valorar nuestro patrimonio

Figura 2 Educación patrimonial: propuesta metodológica



Fuente: Elaboración propia.

(Tejada del Prado, 2003), dado que responde al desafío actual por conseguir que los diferentes productos culturales logren hablar “al pueblo del que habla” (Huerdo, 2001: 95), para así recuperar su carácter educativo.

Las derivas experienciales tuvieron este propósito: al finalizar la experiencia, muchos de los participantes afirmaron haber mejorado la percepción que tenían de estos escenarios urbanos; particularmente, tenían temor de visitarlos por sus condiciones de seguridad. Es que el urbanismo moderno descalificó varias de las prácticas tradicionales que tenían lugar en el espacio público en el pasado y le asignó a este unos usos específicos, lo que (en los casos menos afortunados) acentuó la segregación social y la estigmatización de algunos de sus residentes tradicionales y recurrentes.

Desde entonces, bien para excluir, bien para concentrar (Borja, 2003), nuestras ciudades han estado cambiando y la restauración de relatos alternativos construidos en torno a nuestro patrimonio cultural es una tarea necesaria. La recopilación de las historias de vida de personas que residen o trabajan en el centro histórico de las ciudades puede ser considerada como una estrategia importante para cambiar las concepciones negativas que existen sobre estos escenarios y el contexto que los rodea.

Visibilizar y revalorar estos relatos, recuerdos y memorias es, de hecho, reconocer otras formas de construir ciudad, una idea diferente acerca de la ciudad y lo urbano que emerge de los pequeños relatos de las calles o del barrio, en el proceso mismo de habitar la ciudad, con el beneficio de servir de puente entre la cultura especializada y la cultura cotidiana. Lo anterior

no es otra cosa que reconocer su carácter como escenario para el entrecruce de sentido social, con carácter plural, evolutivo y procesual, un aspecto necesario para contrarrestar uno de los riegos principales en todo proceso de activación del patrimonio: su “cosificación” (Santana, 2003) o pérdida de carácter vivo a favor de los contenidos más estables como resultado de su asociación a un conjunto de edificios o calles.

Diferenciados por etapas (antes y después de la experiencia con historia oral escolar), los resultados en la concepción misma del patrimonio cultural fueron los siguientes:

- ▶ La etapa 1 permitió a los estudiantes reconocer los componentes metonímicos que caracterizan nuestro patrimonio, su asociación con periodos históricos, personajes o efemérides, y su importancia como escenarios donde se preserva y conmemora la historia.
- ▶ La etapa 2 permitió reconocer los aspectos metafóricos del patrimonio, su condición de testigo a través del cual el pasado establece un puente con el presente y su importancia como referente en la imaginación autobiográfica (Feixa, 2003). Esto es, su condición como escenario frente al cual un colectivo se reconoce y se siente identificado para “pensarse, reconocerse y ubicarse ante el mundo” (Farré, 2014: 5562-5563), lo que disuelve el conflicto entre lo que podría definirse como contenidos denotativos del mismo (derivados de su reconocimiento como patrimonio) y connotativos (asociado a los usos cotidianos y al carácter dinámico de la cultura). Los primeros son el origen de una caracterización del patrimonio de mayor estabilidad y los segundos están relacionados con aspectos que no pueden ser definitivamente fijados y que suponen esta suerte de “reencarnación invertida” (Hernández, 2008: 34) que caracteriza a nuestros patrimonios.

La tabla 17 establece un paralelo entre estas dos situaciones.

Los cambios que supone comparar estas etapas son de gran importancia para la educación patrimonial. El reconocimiento de los significados metafóricos del patrimonio cultural y su función evocativa permite pensar categorías patrimoniales que trasciendan la idea de edificación, monumento o sitio aislado, y favorece experiencias que no se encuentran simplemente orientadas a su valoración contemplativa.

Tabla 2 Cuadro comparativo de aportes entre etapa 1 y 2

Etapa 1	Etapa 2
Significados metonímicos	Significados metafóricos
Función representativa	Función evocativa

Fuente: Elaboración propia.

Análisis prospectivo: Al ser resultado de una selección que se realiza entre un conjunto de bienes y de acuerdo con los valores de los grupos sociales dominantes en un momento histórico particular, el patrimonio histórico y cultural de la ciudad se convierte a menudo en escenario de luchas simbólicas entre los grupos sociales que la integran. La historia oral escolar y las derivas experienciales por el centro histórico de la ciudad son estrategias claves para contrarrestar estas realidades, debido a que favorecen una aproximación a estos escenarios desde diversidad de experiencias y una interpretación más plural que admite la existencia de múltiples lecturas (estéticas, anecdóticas, disciplinares, etc.) y la convivencia entre saberes. Se trata de aspectos cruciales si se quiere recuperar en mobiliario urbano patrimonial e histórico que funciona como vehículo de la memoria.

Bibliografía

- Andrade, M. (2009). Poder, patrimonio y democracia. *Andamios. Revista de Investigación Social*, 6(12), 11-40.
- Arfuch, L. (2002). Problemáticas de la identidad. En: *Identidades, sujetos y subjetividades*. Buenos Aires: Editorial Prometeo, pp. 19- 43.
- _____. (2013). *Memoria y autobiografía. Exploraciones en sus límites*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Borja, J. (2003). La ciudad es el espacio público. En: P. Ramírez (ed.), *Espacio público y reconstrucción de la ciudadanía*. México D. F.: Ed. Flacso, pp. 59-89.
- Choay, F. y Urrieta, S. (2009). El reino de lo urbano y la muerte de la ciudad. *Andamios. Revista de Investigación Social*, 6(12), 157-187.
- De Certeau, M. (2000). *La invención de lo cotidiano I, artes de hacer*. México D. F.: Editorial Universidad Iberoamericana.
- De Certeau M.; Giard, L. y Mayol P. (1999). *La invención de lo cotidiano 2. Habitar, cocinar*. México D. F.: Editorial Universidad Iberoamericana.

- De Pablos, J. (2006). El marco del impacto de las tecnologías de información. *Revista Telos*, 67. Disponible en: <https://telos.fundaciontelefonica.com/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=3&rev=67>.
- Farré, M. (2014). Coleccionistas de los olvidos. La(s) memoria(s) como estrategia local de supervivencia. En: *Prácticas locales y discursos globales sobre ruralidad. Diálogos desde la economía, la ecología y la cultura*. Actas, XIII Congreso de Antropología de la FAAEE. Tarragona: Editorial Universitat Rovira I Virgili, pp. 5546-5578.
- García-Doménech, S. (2014). Percepción social y estética del espacio público urbano en la sociedad contemporánea. *Arte, Individuo y Sociedad*, 26(2), 301-316.
- Gundermann, H. (2004). El método de los estudios de caso. En: M. L. Tarrés (coord.), *Observar, escuchar y comprender: sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México D. F.: Editorial Porrúa, pp. 251-282.
- Hernández, G. (2008). Un zombi de la modernidad: el patrimonio cultural y sus límites. *La Torre del Virrey: Revista de estudios culturales*, 5, pp. 27-38.
- Hiernaux, D. (2006). Los centros históricos ¿espacios posmodernos? (de choques de imaginarios y otros conflictos). En: A. Lindón, S. Baires y M. A. Aguilar (coords.), *Lugares e imaginarios en la metrópolis*. Barcelona: Anthropos, pp. 27-43.
- Hobsbawm, E. y Ranger, T. (2012). *La invención de la tradición*. Barcelona: Crítica.
- Huergo, J. (2001). Desbordes y conflictos entre la cultura escolar y la cultura mediática. *Revista Nómadas*, 15, 95.
- Jacobs, J. (2011). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Madrid: Editorial Capitán Swing.
- Lagunas, D. (2007). Mitologías del turismo. En: D. Lagunas (coord.), *Antropología y turismo: claves culturales y disciplinares*. México D. F.: Plaza y Valdez, pp. 109-131.
- López, C. (2013). La enseñanza del patrimonio a partir del entorno próximo a los centros educativos. Análisis documental. *Clío: History and History Teaching*, (39), 61-71.
- Llorenç, P. (1997). *Antropología y patrimonio*. Barcelona: Ariel Editorial.
- Maruri, N. (2002). La ciudad desordenada: El espacio urbano del miedo. En: V. Domínguez (ed.), *Los dominios del miedo*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, pp. 171-176.
- Medina, F. (2003). *Comunicación consumo y ciudad*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

- Oliver-Frauca, L. (2006). La ciudad y el miedo. En: J. N. i Font y J. Romero, *Las otras geografías*. Barcelona: Tirant lo Blanch, pp. 369-388.
- Pastor, M. (2003). El patrimonio cultural como opción turística. *Revista Horizontes Antropológicos*, 9(20), 97-115.
- Reguillo, R. (2006). Los miedos contemporáneos: sus laberintos, sus monstruos y sus conjuros. En: Bonilla Vékez Jorge Iván y Villadiego Prins, Mirla *Entre miedos y goces: comunicación vida pública y ciudadanías*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- ____ (2005). La construcción simbólica de la ciudad: sociedad, desastre y comunicación. México D. F.: Editorial ITESO.
- ____ (2008). Sociabilidad, inseguridad y miedos: Una trilogía para pensar la ciudad contemporánea. *Alteridades*, 18(36), 63-74.
- Rueda, O. (2015). Ciudad excluida, una lectura a la participación de discursos sociales de miedo y estética en los procesos de museificación del centro histórico en Bucaramanga (2012-2014). *Revista América patrimonio: Patrimonio cultural y sociedad civil*, (7), 89-97.
- Sanin, J. (2010). Made in Colombia. La construcción de la colombianidad a través del mercado. *Revista Colombiana de Antropología*, 46(1), 27-61.
- Santana, A. (2003). Mirar y leer: autenticidad y patrimonio cultural para el consumo turístico. En: A. M. Nogués, *Cultura y Turismo*. Sevilla: Signatura Ediciones, pp. 55-82.
- Sarmiento, I. (2007). Cultura y cultura material: aproximación a los conceptos e inventario epistemológico. *Anales del museo de América*, 15, 217-236.
- Sitton T., G.; Mehaffy, L. y Davis, O. L. (1986). *Historia oral: una guía para profesores (y otras personas)*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Editorial Morata.
- Tejeda del Prado, L. (2003). Cultura y desarrollo: una opción necesaria. *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 42, 73-78.
- Vega Cantor, R. y Castaño, R. (comps.) (1999). *Déjenos hablar: profesores y estudiantes tejen historias orales en el espacio escolar*. Bogotá: Editorial Universidad Pedagógica Nacional.

EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS,
SECCIONAL MONTERÍA

1. Implementación del aprendizaje orientado a proyectos en el curso de Electricidad y Magnetismo con estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingeniería y Arquitectura: Juan Carlos López Mejía.
Correo electrónico: juan.lopezme@upb.edu.co.

Descripción

Contexto de emergencia: La presente estrategia fue desarrollada con estudiantes inscritos en los cursos de Electricidad y Magnetismo orientados por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Montería, durante el periodo académico 2018-10. Dichos cursos se desarrollan actualmente en la institución con una intensidad horaria semanal de seis horas, de las cuales cuatro son de teoría y dos son para laboratorio. La propuesta fue desarrollada en las dos horas de laboratorio y contó con la participación de 88 estudiantes, pertenecientes a tres grupos diferentes en el mismo curso.

Historia: La presente propuesta surge hace doce años, ante la inquietud del autor de la experiencia por mejorar y motivar el proceso de aprendizaje de la Física en estudiantes de diferentes niveles de formación. Inicialmente, fue desarrollada por estudiantes de secundaria como proyecto de aula para participar en las denominadas “ferias de la ciencia”, llevadas a cabo en diferentes instituciones del país.

Con el paso de los años y los estudios en maestría, se le proporcionó fundamento teórico a la propuesta con la estrategia metodológica denominada “aprendizaje orientado a proyectos”. De igual forma, se afinaron los instrumentos y las técnicas de evaluación de los proyectos, al incluir rúbricas de evaluación que permitieran orientar a los estudiantes sobre los productos a entregar al finalizar el proyecto.

Objetivos:

Objetivo general: Desarrollar las competencias duras y blandas en los estudiantes, que les permitan mejorar su desempeño como profesionales.

Objetivos específicos:

- ▶ Aplicar los conocimientos propios de la física tanto a situaciones cotidianas como novedosas.

- ▶ Facilitar el desarrollo de habilidades comunicativas y el uso de la tecnología de información y comunicación.
- ▶ Evidenciar el desarrollo de las capacidades humanas propuestas por la UPB.
- ▶ Elaborar material didáctico que les permita a diferentes personas construir una bobina de Thomson.

Estudiantes beneficiados: La experiencia fue implementada en el periodo 2018-10. Contó con la participación de 88 estudiantes inscritos en los cursos de Electricidad y Magnetismo que pertenecen a diferentes programas orientados por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Pontificia Bolivariana.

Marco teórico: La propuesta se encuentra enmarcada en el modelo pedagógico que se refiere al “aprendizaje activo”. Para Chadwick (2001), el aprendizaje no se trata de la transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino que, por el contrario, es un proceso activo en que el estudiante construye los conocimientos basado en su experiencia y la información que recibe. Por ello, afirma que “[u]n aprendizaje eficaz requiere que los alumnos operen activamente en la manipulación de la información, pensando y actuando sobre ella para revisarla, expandirla y asimilarla” (2001: 112).

Por lo tanto, el aprendizaje activo busca un aprendizaje eficaz en el que la participación de los estudiantes como constructores de su conocimiento es fundamental. Por ello, diferentes investigadores (Díaz Barriga, 2003; Barbosa, 2008; Nájera, 2010) han encontrado que metodologías como el aprendizaje orientado a proyectos, la implementación de las tecnologías en informática y comunicación (TIC), los experimentos discrepantes y el aprendizaje situado promueven el aprendizaje activo de los estudiantes.

En este mismo orden de ideas, Fernández (2006) afirma que los métodos de enseñanza con participación del alumno, donde la responsabilidad del aprendizaje depende directamente de su actividad, implicación y compromiso, son más formativos y generan un aprendizaje más profundo, significativo, que facilita la transferencia a contextos más heterogéneos. Para ello, el mismo autor dice que es necesario que las estrategias metodológicas propicien determinadas situaciones que sitúen al estudiante en una

posición diferente a la habitual en la enseñanza universitaria. Al respecto, Lozano y Herrera (2012) afirman que el aprendizaje basado en problemas, el método de casos y el aprendizaje basado en proyectos tienen en común la peculiaridad de permitir el desarrollo de macrocompetencias de forma simultánea. Todas estas estrategias metodológicas permiten la participación activa de los estudiantes en su proceso de formación.

Respecto al aprendizaje orientado a proyectos, Lozano y Herrera (2012) afirman que es una metodología didáctica orientada a que en pequeños equipos los estudiantes realicen un proyecto de manera colaborativa desde las fases de diseño, implementación, evaluación y reajuste. Para ellos, los estudiantes deben primero recopilar información por medio de diferentes fuentes que contribuyan a la resolución del proyecto. Acto seguido se inicia la segunda fase, que consiste en elaborar un plan de trabajo para el desarrollo del proyecto, en el que se distinguirán las diferentes etapas y se indicarán las actividades a realizar, organizarán la información y la clasificarán.

La tercera fase consiste en la realización del proyecto: en ella los estudiantes experimentarán elaborando el prototipo y realizarán la parte de investigación que suministra el fundamento teórico al proyecto.

Finalmente se llega a la fase de evaluación, cuando los estudiantes presentan los resultados obtenidos y ofrecen un informe al profesor y a sus compañeros. La socialización de los resultados permite que los datos y las conclusiones sean discutidos confrontando ideas y argumentos, así como refutando o apoyando las propuestas y soluciones.

Desarrollo: Las etapas para la implementación de la propuesta fueron las siguientes:

- ▶ **Planteamiento del proyecto:** En esta etapa se recopila información y se plantea el posible problema que abordarán los estudiantes. En esta ocasión, se eligió el caso de levitación magnética, para el que los estudiantes deberían diseñar y enseñar a elaborar una bobina de Thomson.
- ▶ Se definen también las metas de aprendizaje, competencias y capacidades humanas que se fortalecen durante el semestre. De igual forma, se diseña la rúbrica de evaluación del proyecto.
- ▶ **Información:** Esta etapa fue realizada desde el primer día de clases, cuando fue suministrada la información a los estudiantes, comu-

nicándoles y discutiendo la elaboración del proyecto. Se socializó una guía de laboratorio que contenía información relevante para la ejecución de la actividad.

- ▶ **Tiempo:** Un semestre académico.
- ▶ **Ejecución:** De manera alterna, con las prácticas de laboratorio, y en espacios adicionales, como las tutorías, se brindó orientación a los estudiantes cuando se presentaban dudas o inconvenientes durante la elaboración del proyecto. En esta parte se contó con la colaboración de los monitores asignados para los grupos de laboratorio. Para ver un ejemplo del proyecto ya ejecutado, se puede visualizar este material: <https://www.youtube.com/watch?v=FfUEYk1HbqQ>.
- ▶ **Evaluación del proyecto:** En esta etapa se contó con la colaboración de pares evaluadores, compañeros de trabajo y algunos directivos que brindaron tanto su conocimiento en el tema particular como aportes significativos que ayudaron a mejorar el diseño de la estrategia.

Parámetros de evaluación para el proyecto de investigación

- ▶ **Exposición del trabajo:** El grupo de trabajo en su totalidad deberá sustentar con criterios el tema y modelo matemático utilizados, basándose en todos los postulados físicos que involucran el funcionamiento de dicho proyecto y justificando las metodologías y los criterios utilizados para crear, diseñar, implementar y operar el modelo físico que cumpla los requerimientos planteados, de modo que se demuestre una total comprensión de la problemática.
- ▶ **Funcionamiento del prototipo:** Los proyectos presentados deben cumplir a cabalidad con los requerimientos estipulados en los temas de investigación; todas las funciones del prototipo deberán ser claras y concisas. El prototipo debe estar funcionando en su totalidad, dado que se hará la recopilación de los datos a incluir en la presentación del artículo final.
- ▶ **Informe del proyecto:** Después de tener los datos experimentales recopilados en una tabla, el grupo de trabajo deberá llegar a unos resultados que permitan la verificación de los mismos con la parte experimental; es decir, se debe constatar con los equipos de laboratorio si realmente los resultados experimentales se aproximan a los

teóricos, que fueron hallados haciendo uso de ecuaciones planteadas en los postulados físicos que aplican para cada tema de investigación. Posteriormente, y con base en las aproximaciones de estos resultados, el grupo deberá hacer un análisis exhaustivo donde deberá consignar y argumentar las posibles causas que conducen a que el margen de error en cada caso sea muy alto o relativamente pequeño (estas justificaciones deben estar soportadas en criterios físicos).

- ▶ **Coordinación grupal y puntualidad:** La coordinación y la puntualidad del grupo en cuanto a la presentación de su proyecto de investigación estará sujeta al manejo que de forma individual le dé cada integrante a la problemática en general; es decir, para esta parte de la evaluación todos los integrantes del equipo, de forma individual, deberán manejar un mismo lenguaje y demostrar que tienen una total comprensión en cuanto al diseño, la implementación y el funcionamiento del prototipo.
- ▶ **Otros (ingenio, creatividad, video, etc.):** En este ítem se tendrá en cuenta todo el esfuerzo, la calidad y el diseño que cada grupo de trabajo haya aportado para el producto final. Es importante que el grupo realice un video (editado) del proyecto funcionando, ya que este será una nota para su profesor de teoría en el tercer corte y será tenido en cuenta en esta parte de la evaluación en el laboratorio.

A continuación, se muestran los puntos asignados a cada ítem de evaluación y la discriminación de acuerdo con el cumplimiento de los parámetros enunciados anteriormente:

Tabla 1 Puntos asignados a cada ítem de evaluación

Grupo	P	N	D	M	R	B	E
1. Exposición	35	0	7	14	21	28	35
2. Funcionamiento del prototipo	25	0	5	10	15	20	25
3. Informe del proyecto	25	0	5	10	15	20	25
4. Coordinación grupal y puntualidad	10	0	2	4	6	8	10
5. Otros (ingenio, creatividad, video, etc.)	5	0	1	2	3	4	5
TOTAL PUNTOS			0		N.F	0	

E: Excelente, B: Bueno, M: Malo, R: Regular, D: Deficiente, N: Nulo.

Fuente: Elaboración propia.

La letra “P” muestra el peso que tiene cada ítem (al sumarlos, el resultado da un total de 100, que es la nota máxima, equivalente a 5.0).

1. Exposición (criterios de evaluación):

- ▶ La exposición del grupo demuestra que se manejan correctamente los conceptos y principios físicos involucrados en el proyecto y se entiende que existe una relación directa con los objetivos planteados.
- ▶ El grupo expresa de manera clara las aplicaciones del tema en situaciones reales.
- ▶ El grupo conoce a profundidad el funcionamiento del proyecto y no existen contradicciones en cuanto a las preguntas planteadas por el docente.
- ▶ Los resultados experimentales deben estar soportados por un modelo físico claro, conciso y viable; además, el grupo debe manejar un criterio unificado del modelo planteado.
- ▶ El análisis de los resultados y las conclusiones debe ser conciso y expresar de manera unívoca la consecución de los objetivos establecidos.

2. Funcionamiento y presentación (criterios de evaluación):

- ▶ Se cumple con los parámetros de diseño especificados por el docente.
- ▶ Se evidencia claramente el funcionamiento del prototipo.
- ▶ El grupo de trabajo conoce a profundidad el funcionamiento y las partes que conforman el prototipo.
- ▶ Existe una relación clara entre el prototipo y el modelo físico aplicado.
- ▶ Cumple a cabalidad con los objetivos planificados para la realización del prototipo.

3. Resultados y análisis (criterios de evaluación):

- ▶ Se utiliza claramente la teoría de error y el análisis gráfico en el proceso experimental con el prototipo.
- ▶ Se explica claramente la causa de error y se proponen acciones para obtener mejores resultados.

- ▶ Las gráficas, tablas y ecuaciones están debidamente indexadas y están en consonancia con su uso en el texto.
- ▶ Los resultados experimentales deben estar soportados por un modelo físico claro, conciso y viable.
- ▶ El análisis de los resultados y las conclusiones debe ser conciso y expresar de manera unívoca la consecución de los objetivos establecidos.

4. Coordinación grupal (criterios de evaluación):

- ▶ Cada uno de los integrantes del grupo conoce los aspectos del avance del proyecto.
- ▶ Se evidencia un acompañamiento total del grupo en cuanto al diseño y la implementación en cada uno de los aspectos relacionados con el proyecto.
- ▶ El grupo conoce a profundidad el funcionamiento del proyecto y no existen contradicciones en cuanto a preguntas planteadas por el docente.
- ▶ El proyecto de investigación es entregado el día y a la hora acordada por el docente a cargo.
- ▶ Al seleccionar un integrante del grupo, este debe sustentar el proyecto y explicarlo de forma clara en representación de sus compañeros.

5. Otros (criterios de evaluación):

- ▶ El grupo es capaz de realizar analogías en forma clara y concisa para explicar cualquier parte del proyecto.
- ▶ El diseño del prototipo cumple con todas las especificaciones y los objetivos planificados por el docente.
- ▶ Existen, por parte del grupo, aportes valiosos en cuanto a la creatividad y el mejoramiento del modelo teórico propuesto.
- ▶ Se observa la autenticidad o innovación del prototipo implementado.
- ▶ El video explica claramente los procesos que intervienen en el proyecto final.

Nota:

- ▶ Excelente: Cumple 5 de los anteriores criterios.
- ▶ Bueno: Cumple 4 de los anteriores criterios.

- ▶ Regular: Cumple 3 de los anteriores criterios.
- ▶ Malo: Cumple 2 de los anteriores criterios.
- ▶ Deficiente: Cumple 1 de los anteriores criterios.
- ▶ Nulo: No cumple ninguno de los anteriores criterios.

Justificación: Uno de los grandes retos que plantea la nueva sociedad del conocimiento es la de trazar formas alternativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje que permitan a los estudiantes tener un papel protagónico en su proceso de formación. El aprendizaje activo emerge como una alternativa de modelo pedagógico en el cual los estudiantes dejan de ser receptáculos inertes de información para convertirse en constructores de su propio conocimiento.

Una de las tantas frases atribuidas a Einstein dice: “No hay signo de mayor locura que realizar la misma cosa una y otra vez y esperar resultados diferentes”. Pues bien, llegó el momento de plantear, proponer y ejecutar estrategias metodológicas diferentes a la tradicional, que permitan a nuestros profesionales en formación dejar de ser agentes pasivos, convertirse en agentes activos capaces de generar nuevos conocimientos y desarrollar tanto sus competencias profesionales como sus inteligencias inter e intra-personales.

Por ello, fue necesario implementar en el curso de Electricidad y Magnetismo una estrategia metodológica alternativa que aplicara las enseñanzas del aprendizaje activo y comprometiera a los estudiantes en sus procesos de formación, mientras el docente cedía su papel protagónico y se convertía en un facilitador del conocimiento que orienta los procesos y direcciona los proyectos, pero que, a la vez, permite que los estudiantes transformen, modifiquen, construyan y reconstruyan el conocimiento mediante la implementación de la estrategia metodológica conocida como “aprendizaje orientado a proyectos”.

Evaluación:

Tabla 2 Logros y dificultades de la experiencia pedagógica

Logros	Dificultades
- Se logró fortalecer el trabajo en equipo.	- Estudiantes poco motivados por experiencias negativas en su formación.
- Aprendizaje y uso de algunas herramientas de Microsoft y canales de información como YouTube.	- Temor de algunos estudiantes al manejo de la electricidad (tutorías y orientaciones en clase y en laboratorio).
- Toma de decisiones.	- Estudiantes acostumbrados al proceso tradicional de enseñanza (plantear alternativas de trabajo y evaluación).
- Aplicar conocimientos, habilidades y destrezas en situaciones concretas.	- Manejo de varios grupos de estudiantes (se contó con la colaboración de los monitores).
- Contribuye al aprendizaje investigativo.	
- Participación activa de los estudiantes en su proceso de formación.	
- Favorece el desarrollo de las capacidades humanas en los estudiantes.	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis prospectivo: Como acciones de mejora a la estrategia didáctica propuesta, se encuentran:

- ▶ Solicitar oportunamente al centro o escuela de formación pertinente la colaboración para la elaboración de los videos. De esta manera se alcanza una mejor orientación para los estudiantes al momento de realizar los videos y se consiguen productos de mejor calidad.
- ▶ Dar a conocer con mayor anticipación los proyectos a los pares evaluadores para que cuenten con una visión más clara de los objetivos propuestos mediante el proyecto.
- ▶ Proponer la conformación inicial de los equipos de trabajo mediante la aplicación del cuestionario chaea para estilos de aprendizaje, con el fin de obtener un mejor desempeño de los grupos de trabajo.
- ▶ Utilizar algunos de los nuevos equipos de laboratorio adquiridos por la Universidad en la toma de datos.
- ▶ Buscar otros cursos que deseen vincularse al proyecto para constituirlo de manera interdisciplinaria.

Recomendaciones:

- ▶ Sugerir proyectos que involucren la mayoría de los contenidos del curso.
- ▶ Redactar preguntas significativas que permitan orientar a los estudiantes en la elaboración del proyecto y motiven la curiosidad y el deseo de aprender.

- ▶ Diseñar actividades alternativas para aquellos estudiantes que no deseen participar en la elaboración del proyecto. La actividad no debe ser obligatoria para todos los estudiantes; cabe recordar que aún existen estudiantes que se sienten más cómodos con el método tradicional de enseñanza.
- ▶ El trabajo puede ser agobiante con un exceso de grupos y, por lo tanto, se recomienda solicitar la colaboración de monitores y/u otros docentes del área.

Bibliografía

- Barbosa, L. (2008). Los experimentos discrepantes en el aprendizaje activo de la Física. *Latin-American journal of physics education*, 2(3), 246-252.
- Chadwick, C. (2001). La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 31(4), 111-126.
- Fernández, A. (2006) Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo xxi*, 24, 35-56.
- Lozano, A. y Herrera, J. (2012). *Diseño de programas educativos basados en competencias*. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Nájera, J. (2010). La computadora en el salón de clases: una perspectiva didáctica para la enseñanza del movimiento rectilíneo uniforme. *Latin-American journal of physics education*, 5(Suppl 1), 859-864.
- Not, L. (2002). *Las pedagogías del conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Segura, D. (2005). ¿Es la física que se aprende una contribución para comprender el mundo? *Innovación y ciencia*, 12(4), 102-110.

2. Instagram en la representación de la evolución de la Ingeniería Civil en Montería

Introducción a la Ingeniería Civil: Geraldine del Valle Volcanes Zambrano. Correo electrónico: geraldine.volcanesz@upb.edu.co.

Descripción

A continuación, se expondrán los elementos que permitieron considerar esta experiencia en el marco de las estrategias que se pueden implementar para evaluar algunos contenidos en el curso Introducción a la Ingeniería Civil, aplicando el modelo pedagógico integrado por capacidades humanidades y competencias.

Contexto de emergencia: El curso Introducción a la Ingeniería Civil está orientado a que el estudiante conozca aspectos relevantes del programa de Ingeniería Civil de la UPB, tales como sus áreas de estudio, su malla curricular y los requisitos de egreso, teniendo en cuenta la misión y visión de la institución. En este curso, el docente será facilitador del estudiante para que reciba información referente a las áreas de la ingeniería civil y los tipos de proyectos que pueden realizarse en un entorno multidisciplinar, de modo que obtenga un panorama completo de su carrera en la actualidad y de las proyecciones hacia el futuro, nacional e internacionalmente. Además, por medio del curso el estudiante será capaz de identificar cuáles son los diferentes roles que un profesional formado en el área puede desempeñar, así como los mecanismos de que dispone en la red para posicionarse laboralmente.

La experiencia surge como estrategia de evaluación de uno de los contenidos del curso de Introducción a la Ingeniería Civil, que hace parte del ciclo básico disciplinar (en la malla curricular próxima a entrar en vigencia en la transformación curricular del programa de Ingeniería Civil). En este aspecto, se prepara al estudiante para reconocer cómo y en qué momentos se conformó la ingeniería –a partir de sus obras más antiguas en la historia universal hasta las manifestaciones en los sistemas hidráulicos, las edificaciones y los caminos–. Para hablarles a los estudiantes sobre los tipos de obras civiles que han surgido en Montería y los diferentes roles que los profesionales formados en el área han desempeñado en ellas, se pueden usar las herramientas digitales, lo que contribuye a la difusión de la evolución de

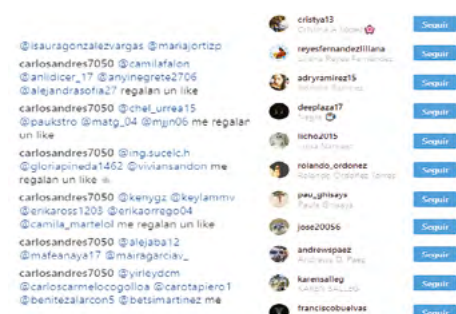
estas manifestaciones constructivas. Así, se puede revalorar la importancia que estos roles han tenido para la economía y el crecimiento de la región cordobesa, con la intención de favorecer la socialización virtual entre los miembros de la comunidad universitaria y contribuir a estrechar los lazos de pertenencia con la región.

La creación y difusión de recursos digitales enmarcados en el contexto de las obras civiles de Montería ha favorecido la interacción con otros usuarios que hacen parte de la comunidad universitaria, incluyendo también a usuarios de otros entornos relacionados directamente con el estudiante del curso, mediante la utilización adecuada de las etiquetas o *hashtags* que atraen la atención de la publicación.

La experiencia se ha implementado con gran aceptación por parte de los 20 estudiantes del curso y se espera continuar aplicando esta estrategia en los semestres siguientes (dicha aceptación se puede evidenciar en las evaluaciones al docente en 2018-10, en la valoración cualitativa respecto al uso de las tecnologías). La idea es nutrir el perfil de Instagram creado (@ingcivil2018) para que se convierta en una contribución a la investigación y sea un canal amigable para el usuario, de modo que se cuente con datos de interés sobre el origen de las obras de ingeniería de la región cordobesa.

Las interacciones más comunes que han sido registradas, gracias a las etiquetas de búsqueda, son los “likes” en las publicaciones. Se observa que algunos de estos likes han sido de personas externas a la UPB –hacen parte de las redes de contactos de los estudiantes, así como de páginas de emprendimiento de carácter turístico, gastronomía, ocio y deportes (figura 1)–.

Figura 1 Interacciones de los usuarios con la publicación Ronda del Sinú (2018)



Fuente: Elaborado por Eva Sandrid.

Historia: La población estudiantil que ingresa a cursar estudios de Ingeniería Civil en UPB, seccional Montería, oscila entre los 16 y 19 años de edad, razón por la que su comportamiento se enmarca en el de la generación de los denominados *centennials*. Estos nacieron cuando la tecnología moderna ya estaba instalada, por lo que llevan un *smartphone* que les facilita la comunicación y les genera nuevas concepciones de ver el mundo, sin olvidar que la creatividad es otro de sus pilares (Universia España, 2017).

En este sentido, las necesidades que se adhieren a un aprendizaje flexible en función de estos modos de recibir el conocimiento se convierten en retos para que los docentes promuevan el uso de estos elementos que suelen ser distractores en el aula. Ante las amenazas que supone para el estudiante el sumergirse en un hábito de estudio adaptado a las herramientas tecnológicas que garantizan sus necesidades de comunicar, surge el interés de integrar las redes sociales y la comunicación 3.0 a una estrategia de evaluación que persiga un concepto colaborativo con los usuarios que hacen parte de la comunidad universitaria y de otros contextos de la ciudad.

La estrategia busca motivar al autor (el estudiante) a que articule su creatividad y capacidad de investigar recursos en un producto digital que evidencie la adquisición de ciertas competencias en el curso y que, a su vez, sea de interés para la comunidad universitaria. Además, al percibir la expectativa de los estudiantes que provienen de poblaciones de las afueras de Montería por conocer aspectos relevantes de la ciudad que será su entorno de emplazamiento en los próximos años, surge el mecanismo propuesto para impulsar al estudiante a que se ubique en contexto y reconozca *in situ* las obras civiles de su interés y que son ícono importante de la región.

La experiencia se planeó a partir de las primeras semanas de clases, cuando los integrantes del grupo se iban acoplado a las actividades y al ambiente del semestre. La institución ha favorecido la participación de la comunidad universitaria mediante el Departamento de Comunicaciones, que ha creado el espacio de difusión a través del boletín semanal y la cuenta de Instagram institucional. El proceso se fue desarrollando paulatinamente en el transcurso del primer corte de notas.

Objetivos:

- ▶ Diseñar y construir tres publicaciones en la red social Instagram sobre las obras civiles más representativas de la ciudad de Montería, que

busquen atraer la mayor cantidad de seguidores posibles (*likes*), de acuerdo con el interés formativo y/o visual del público por conocer datos importantes sobre el proyecto (como inicio y terminación del proceso constructivo, organizaciones responsables del diseño y la ejecución, así como el propósito para el que cumple su vida útil en la sociedad).

- ▶ Promover el uso de herramientas de edición fotográfica en línea, así como la interacción de la comunidad universitaria en la red social Instagram, a partir de una práctica que le permita al estudiante conocer los hitos importantes del origen y la evolución de la ingeniería civil, sus manifestaciones constructivas, personajes y organizaciones predominantes a lo largo de la historia de Córdoba, Colombia.
- ▶ Reconocer las épocas y manifestaciones constructivas históricas de la evolución de la ingeniería civil en Montería, y escribir los datos de interés de cualquier proyecto mediante un recurso digital de alcance para toda la comunidad universitaria. Esto se relaciona con una de las vertientes de la capacidad humana del ciclo disciplinar, coherente con el uso del pensamiento lógico, analítico, geométrico y espacial para poder solucionar problemas que apunten a la calidad de vida de la sociedad, relacionados con la planeación, el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de obras civiles en armonía con el medio ambiente (Comité Transformación Curricular, 2017).

Estudiantes beneficiados: Estudiantes de primer semestre del programa de Ingeniería Civil de la UPB cuyo contexto incluye la adaptación a la dinámica de la ciudad, los cambios de la universidad y las metodologías de enseñanza que entran en conflicto con las metodologías que vienen recibiendo en años anteriores. Con esta estrategia los estudiantes tienen la ventaja de explorar y recorrer los espacios urbanos de la ciudad en que habitan (y que en su mayoría desconocen) y, por lo tanto, reconocer el valor histórico de las obras de ingeniería en la región mediante la captura fotográfica en sitio.

Los estudiantes son reconocidos por los demás usuarios de la red social, adquieren capacidades de sensibilización ante los requerimientos del *marketing* digital y reconocen su importancia para el quehacer del em-

prendedor. Adicionalmente, los estudiantes que tengan la mayor cantidad de *likes* reciben una bonificación de nota en el siguiente corte. Además, la actividad permite que el docente identifique ciertas habilidades en los estudiantes y así pueda elegir un recurso humano valioso que pueda hacer parte del Equipo de Promoción Universitaria, que requiere el programa de Ingeniería Civil para su apoyo en mercadeo.

Marco teórico: Según el Comité de Transformación Curricular (2017) del programa de Ingeniería Civil de la UPB que se encuentra próximo a su aprobación, se incluye en el nivel de desarrollo receptivo el criterio de competencia “Conozco los hitos importantes del origen de la Ingeniería Civil, sus manifestaciones constructivas y personajes predominantes a lo largo de la historia de Córdoba, Colombia y de desarrollo internacional”. Los siguientes son los contenidos o aprendizajes que el estudiante vivencia en esta experiencia:

- ▶ **Conceptual:** Reconoce las épocas y manifestaciones constructivas históricas de la evolución de la ingeniería civil.
- ▶ **Procedimental:** Elabora resúmenes extrayendo las ideas principales de un texto relacionado con la cronología de la evolución de la ingeniería civil en una línea de tiempo que satisfaga las prácticas de los fundamentos de investigación. Usa diversos recursos digitales para el aprendizaje, con la finalidad de representar los conocimientos adquiridos.
- ▶ **Actitudinal:** Aprecia la importancia de las obras viales, hidráulicas y de edificación que han servido en el ámbito local, nacional e internacional a lo largo de la historia de la ingeniería civil.
- ▶ **Desarrollo:** La experiencia se llevó a cabo en el período 2018-10 y su planificación constó de las siguientes fases:

Fase I:

Se recopilan las condiciones de la consigna para que el estudiante cuente con 15 días calendario para efectuar su recorrido, ejecutar la investigación de los elementos propuestos (tabla 20) y diseñar la estructura de su publicación. Las consignas se estructuran de la siguiente manera:

1. Se solicita elegir 3 de las 18 opciones que se encuentran en la lista de obras representativas de la ciudad de Montería para desarrollar

la publicación. Tales obras son: reconstrucción de la calle 21; estadio de béisbol 18 de Junio; Universidad de Córdoba; Universidad Pontificia Bolivariana; centro comercial Alamedas; Ronda del Sinú (Centro)-Plaza Cultural el Sinú; Ronda del Sinú (Norte); estadio de fútbol Jaraguay; centro comercial Buenavista; puente vehicular de la avenida circunvalar; Catedral San Jerónimo de Montería; Colegio Militar Almirante Colón; aeropuerto Los Garzones; hotel Cinco Montería; reconstrucción del pavimento rígido, andenes y espacios públicos de la avenida circunvalar entre calles 29 y 13; construcción de la Nueva Sede de la Corporación; puente metálico Gustavo Rojas Pinilla; y estadio Armando Tuirán.

Tabla 1 Condiciones del contenido de la publicación

Estructura de la publicación	Descripción
Título	Nombre de la obra civil elegida
Descripción de la obra	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de inicio del proyecto y fecha de inauguración. - Propósito para el cual la obra fue construida y una pequeña descripción sobre la importancia para la ciudad. - Empresa que contribuyó en su diseño, la empresa que construyó y que participó en su interventoría. - Cuánto tiempo duró la obra en construcción.
Hashtags	<ul style="list-style-type: none"> - Debe diseñar <i>#hashtags</i> que se relacionen con la ciudad y que intenten llamar la atención del público, de modo que a quien no conoce la ciudad pueda parecerle atractiva para hacer turismo.

Fuente: Elaboración propia.

2. Fotografiar *in situ* los tres lugares en tres vistas diferentes. Se pueden utilizar editores de fotografía en línea o aplicaciones como Picmonkey, Picsart, etc., para crear filtros o personalizar la imagen. Bajo ningún motivo se admiten descargas de fotografías de las galerías de internet disponibles.
3. Presentar el diseño de la publicación de la imagen empleando alguna de las dos herramientas de Instagram señaladas en la tabla 21.

Tabla 2 Herramientas de Instagram permitidas para realizar la publicación

Herramienta de Instagram para crear publicaciones	Ícono
Fotos <i>collage</i>	
Secuencia de varias fotos	

Fuente: Elaboración propia.

Si se elige la opción “Fotos *collage*” para presentar el diseño, se debe elegir el modo de triple imagen. Si se elige la opción álbum, se deben incluir tres imágenes de la misma categoría.

Fase II:

El docente crea un perfil en Instagram (figura 2) con cuenta de usuario (@ingcivil2018) y contraseña, de acceso disponible a los estudiantes matriculados en el curso Introducción a la Ingeniería Civil.

Figura 2 Vista del perfil en Instagram sujeto a publicaciones (2018)



Fase III:

Luego de la publicación por parte de los estudiantes en el perfil @ingcivil2018, se hace una selección de una publicación por estudiante que represente mejor las condiciones de un concurso promovido por el docente (identificado con el *hashtag* #ConcursoCivilupb). Esta se somete, por un

período de cinco días, a la calificación de los seguidores de la cuenta @upbmonteria, que comparte vía #repost dichas publicaciones.

El docente, en el momento en que se cierra el acceso a las publicaciones, efectúa el cambio de contraseña para evitar que los estudiantes incumplan los compromisos de plazos de entrega para la evaluación. El estudiante reconoce cuál fue su publicación seleccionada para el concurso en el momento en que el docente le asigna a dicha publicación la etiqueta #ConcursoCivilupb.

Fase IV:

Una vez que se cierra el concurso, se realiza una revisión de la publicación con más incidencias de seguidores. En la clase siguiente se realiza una socialización de los elementos presentes en cada contenido, las fortalezas y debilidades que impidieron alcanzar el objetivo del número de seguidores y la importancia de lo oportuna y eficaz que fue la información suministrada en el *post*.

La metodología activa consiste en el aprendizaje basado en retos, en el que el estudiante está sujeto a lograr un número determinado de seguidores para alcanzar la calificación con mayor ponderación. Esto está en consonancia con las herramientas de *marketing* digital a partir de un correcto dominio de los *hashtags* utilizados, la asertividad de la información, la calidad de las imágenes tomadas, la creatividad en las herramientas de edición y la personalización de la publicación. Estas, en conjunto, permiten el posicionamiento del usuario que compartió el contenido digital. Además, la integración del perfil de @upbmontería a las redes sociales es clave como intermediario para la participación de toda la comunidad universitaria, incluyendo docentes y externos.

Justificación: Los continuos cambios que suponen demandas para las organizaciones públicas y privadas exigen que los perfiles de egreso sean cada vez más competitivos, con competencias mucho más integrales que vayan más allá del *hacer* desde un punto de vista disciplinar y profesional. Por ello, dominar algunos fundamentos del *marketing* digital y comprender el comportamiento de las interacciones del público consumidor de productos y servicios en las redes sociales le enseñan al futuro ingeniero civil la importancia de construir contenidos de calidad en la era digital, en

la que empresas y usuarios independientes hacen uso de este espacio (ya sea desde el enfoque de emprendedores o como gestores en las fases de un proyecto determinado). De este modo, se pueden emplear los canales más oportunos de búsqueda y generar un proceso investigativo más eficiente, que esté adaptado a las necesidades de comunicación bidireccional actual.

La experiencia ha servido para descubrir el potencial creativo de los estudiantes de estas edades para realizar publicaciones de interés personal en las redes sociales. Llevar esta práctica al contexto educativo en la Universidad favorece el nivel de desarrollo del aprendizaje en torno a lo receptivo, desde lenguajes que no resultan distantes de lo que es flexible para el estudiante que se va adaptando a las normas, la filosofía y los métodos de enseñanza de la UPB. En este sentido, es válido resaltar estas estrategias para compartir con otros docentes, ya que es importante considerar también el nuevo rol del profesor, que se ha convertido en facilitador del aprendizaje (Burkle, 2011) al integrar las formas aplicativas en que los estudiantes interactúan con comunidades externas a su aula de clase.

La estrategia permite motivar a los estudiantes a tener sentido de competitividad e interés en el posicionamiento de sus creaciones, lo que será importante cuando se encuentren al frente de un puesto de trabajo en que deban poner en práctica competencias como gestores de comunicaciones o administradores de recursos.

Desde el punto de vista de los contenidos y las experiencias de aprendizaje, el estudiante se capacita en lo procedimental para elaborar resúmenes extrayendo las ideas principales de un texto relacionado con la cronología de la evolución de la ingeniería civil en una publicación con condiciones de texto e imagen definidas, que satisfaga las prácticas de los fundamentos de investigación. Usa diversos recursos digitales para el aprendizaje, como herramientas de edición fotográfica, con la finalidad de representar los conocimientos adquiridos.

La comunidad universitaria se nutre de estas formas de aprendizaje, atiende a las formas alternas en que puede ser tomada en cuenta su creatividad para ser aplicada al entorno digital, y reconoce que se puede promover la adquisición de competencias en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales por medio de esta experiencia. Estas formas de fomentar la competitividad e inclusión de manera progresiva, al expresar

la creatividad, despiertan, en la comunidad, un interés por explorar las diversas herramientas que facilitan su interacción con los usuarios en el entorno virtual.

Evaluación: Los resultados fueron medidos a través de la rúbrica evaluativa que se sugiere en la tabla 3.

Tabla 3 Rúbrica evaluativa de la experiencia “Instagram en la representación de la evolución de la ingeniería civil en Montería”

Criterios	Rango				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Temporalidad del proyecto e inversión	Ha completado día, mes y año en que fue iniciado el proyecto.	Ha completado día, mes y año en que fue iniciado y finalizado la construcción de la obra.	Ha indicado la región y dirección de emplazamiento del proyecto y lo indicado en el ítem anterior.	Define el número de meses en que se ha ejecutado la obra y lo indicado en el ítem anterior.	Incluye datos de inversión como la financiación del proyecto y el monto total de la obra y todos los elementos citados en los demás renglones.
Propósito	Se ha identificado el uso de la obra.	Se ha identificado el sector para el cual la obra cumplirá o ha cumplido su servicio y su uso.	Se ha explicado la visión estratégica de la empresa pública o privada que ha promovido la construcción del proyecto y lo indicado en el ítem anterior.	Descripción narrativa sobre el propósito de la obra, teniendo en cuenta visión estratégica de la empresa pública o privada que ha promovido la construcción del proyecto y los componentes amigables con el medio ambiente. Además, incluye lo indicado en el ítem anterior.	Detalla, en la descripción, el público objetivo (sectores de la sociedad que participan) y las necesidades que serán cubiertas en la ciudad de Montería con la construcción del proyecto, así como el impacto que genera el mismo en los ciudadanos y el desarrollo de la región.

Criterios	Rango				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Estructura organizativa	Ha enunciado la cantidad de empresas implicadas en el diseño y la ejecución	Ha nombrado la(s) empresa(s) que diseñó(aron) el proyecto.	Ha nombrado la(s) empresa(s) que ejecutó(aron) el proyecto y ha nombrado la(s) empresa(s) que diseñó(aron) el proyecto.	Ha nombrado la(s) empresa(s) que realizó(aron) la interventoría (control y seguimiento del proyecto). Ha nombrado la(s) empresa(s) que diseñó(aron) y ejecutó(aron) el proyecto.	Ha nombrado la(s) empresa(s) que ejecutó(aron) la obra y realizó(aron) la interventoría (control y seguimiento del proyecto) y la que realizó el servicio de calidad.
Imagen, hashtag y repost	Fotografiar tres ejemplares de tres obras de manera inédita, de la lista indicada de obras representativas de la ciudad de Montería.	Ha elegido la presentación de las imágenes según el modo álbum o foto collage. Ha identificado el cuerpo del texto con su nombre de usuario en Instagram.	El número de “me gusta” no supera veinte. Ha categorizado dos tipos de etiquetas relacionadas con viajes/turismo/ construcción. Ha identificado el cuerpo del texto con su nombre de usuario en Instagram.	El número de “me gusta” se encuentra entre veinte y sesenta. Ha categorizado cuatro tipos de etiquetas relacionadas con viajes/turismo/ construcción / recreación / ubicación / valores.	El número de “me gusta” supera cien. Ha categorizado ocho tipos de etiquetas relacionadas con viajes/turismo/ construcción / recreación / ubicación / valores /sociedad / comunidad / salud / transporte /servicios / sostenibilidad /desarrollo, entre otros.

Fuente: Elaboración propia.

La experiencia ha motivado a que otros cursos de Introducción a la Ingeniería Civil hayan utilizado este canal de redes sociales para integrar publicaciones con alcance e interés en proyectos a nivel nacional, manteniendo el criterio del tipo de contenido que resulta útil para la apropiación, en la comunidad universitaria, del valor que tienen las obras civiles en el territorio.

Se pudo identificar que algunos estudiantes tienen capacidades, talento y habilidades para utilizar las herramientas digitales mediante sus entre-

gables, lo cual dinamiza el *networking* en Instagram. Ello permite vincular este recurso para actividades requeridas en mercadeo en el programa de Ingeniería Civil; la óptica del estudiante es un insumo fundamental para la producción de esta categoría de contenidos digitales.

Análisis prospectivo: Entre las lecciones aprendidas desde la experiencia, cabe reconocer que para una próxima implementación es oportuno fijar condiciones adicionales:

- ▶ Asignar a los estudiantes obras diferentes para que las tendencias de preferencia entre ellos no coincidan y, por lo tanto, se tenga un mayor alcance en la variedad de proyectos de ingeniería que nutren el perfil de las redes sociales.
- ▶ Se recomienda proveer a los estudiantes de una sesión previa a la recepción de la consigna, con un acercamiento a las herramientas de edición fotográfica y las estructuras de cómo funciona el *marketing* en las redes sociales.
- ▶ Solicitar al estudiante que incluya en la foto una firma digital de su usuario en Instagram, para evitar que obvien la identificación como autores en la publicación y así se le facilite al docente la calificación y selección de la publicación próxima a someterse a concurso.
- ▶ Anunciar, por los mismos canales de difusión, el ganador del concurso.
- ▶ Documentar esta experiencia en las actas del comité curricular como evidencia de buenas prácticas y para futuras implementaciones en el programa, cuando entre en vigencia la nueva malla curricular.

Bibliografía

- Burkle, M. (2011). El aprendizaje on-line: oportunidades y retos en instituciones politécnicas. *Comunicar*, 18(37), 45-53.
- Comité Transformación Curricular (diciembre de 2017). Mapa de Capacidades Humanas y Competencias. Documento de trabajo institucional
- Universia España (2017). *Centennials: características principales de la nueva generación*. Disponible en: <https://goo.gl/PHgQZE>.

3. Producción ecológica en patios hortofrutícolas en el retiro de los indios, Cereté, Colombia

Programa de Economía: Rubén Darío Sepúlveda Vargas, Fernando Corena Ghisays, Orlando Mauricio Lorduy Herrera, Jaime Eliécer Rangel Bolaños y Ana Karina Romero Severiche. Correos electrónicos: ruben.sepulveda@upb.edu.co; fernando.corena@upb.edu.co; jaime.rangelb@upb.edu.co; ana.romeros@upb.edu.co

Descripción

Contexto de emergencia: El programa de Economía de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Montería, está orientado al desarrollo regional (Universidad Pontificia Bolivariana, 2018), formando profesionales integrales capaces de impactar positivamente en el entorno, que buscan soluciones acordes con el humanismo cristiano y la formación científica del saber propio. Así, el programa debe inculcar en sus estudiantes una lectura del entorno como punto de partida.

De esta manera, en un análisis de algunas tesis de grado sobre la economía del departamento de Córdoba se identificaron problemáticas relacionadas con el desaprovechamiento de la riqueza hortofrutícola que se tiene y, por ende, el bajo nivel de ingresos que poseen muchas familias de la zona rural. Teniendo en cuenta los contactos y el conocimiento adquirido en el desarrollo del proyecto de grado, surgió la idea de articular el programa de Economía con la comunidad del Retiro de los Indios, especialmente con los habitantes que poseen patios productivos. Dicha idea se materializó en el proyecto integrador “Producción ecológica en patios hortofrutícolas en Retiro de los Indios, Cereté, Colombia”, que se creó para el primer semestre de 2018 y contó con el apoyo de la Escuela de Economía, Administración y Negocios (particularmente, de la Facultad de Economía). Aquí se recogen algunos aspectos de dicho proyecto.

Historia: Con el objetivo de formular un plan estratégico que permita el mejoramiento de la economía familiar de la población de Retiro de los Indios, zona rural del municipio de Cereté, mediante el aprovechamiento de productos frutícolas (Esquivia Jalal y García Martínez, 2017), María Carolina Esquivia Jalal y Dayana Isabel García Martínez decidieron em-

prender su trabajo de tesis de grado en Economía, derivado de un proyecto del Semillero de Investigación ecosen de la Facultad de Economía. A partir de esa inquietud, y al comprobar la necesidad de la comunidad –toda vez que una de las estudiantes tiene raíces en la zona–, surgió el proyecto integrador del programa de Economía para el primer semestre de 2018.

La Facultad de Economía decidió aprovechar la oportunidad de los currículos innovadores y creó una estrategia de trabajo conjunta, al ver la necesidad de transformar algunos procesos de docencia-aprendizaje en algunos cursos representativos (especialmente en los ciclos profesional y de formación humanista –este último debido al impacto social que busca el programa–). Ya con la línea de trabajo y las necesidades del programa identificadas, y con el equipo de trabajo conformado, se buscaron los referentes sobre currículos innovadores. Se tuvieron en cuenta los cursos a ser impartidos en el primer período de 2018, así como las estrategias pedagógicas a implementar. Con esto en mente, el equipo optó por un proyecto integrador de manera vertical para los cursos de quinto semestre, basados en estos aspectos:

- ▶ El programa se abre de manera anual, lo que limita el ejercicio a los semestres impares y, en consecuencia, se dificulta la integración de manera horizontal.
- ▶ Como la idea era trabajar con producción hortofrutícola, el curso de Economía Ambiental propiciaría los conocimientos adecuados como núcleo integrador.

Figura 1 Cursos del núcleo integrador



Fuente: Elaboración propia.

Para que se diera la integración, cada curso debía hacer un aporte a la pregunta general (objetivo general) desde su contenido. En otras palabras, cada curso debía proponer herramientas para resolver el problema general. Aquí el equipo encontró varias dificultades, como que varios cursos tenían, por su estructura, un carácter netamente teórico. Otro de los cursos estaba concebido para proyectos de inversión (Evaluación de Proyectos). Finalmente, el curso de Econometría I tenía un enfoque técnico e instrumental bastante fuerte.

La otra dificultad fue el sistema de evaluación, ya que algunos de los estudiantes no estaban nivelados. Todo ello llevó al equipo a concebir los cursos, según su aporte, así:

- ▶ Curso: Economía Ambiental, curso integrador. Temas: sustentabilidad.
- ▶ Curso: Medición Económica. Área: número índices. Aportes del curso: identificación y definición de variables, construcción e interpretación de indicadores.
- ▶ Curso: Econometría I. Área: tipos de datos y análisis. Aportes del curso: captura, manejo de datos y formas de modelación.
- ▶ Curso: Teoría del Desarrollo. Área: modelos de desarrollo. Aportes del curso: conocer las nuevas teorías alternativas del desarrollo sostenible.
- ▶ Curso: Formulación y Evaluación de Proyectos. Área: marco lógico. Aportes del curso: comprender la metodología del marco lógico en la identificación de necesidades y alternativas de solución de proyectos ambientales.

Objetivos:

Objetivo general: Describir las prácticas de producción ecológica hortofrutícolas de pequeña escala en el corregimiento de Retiro de los Indios, Cereté.

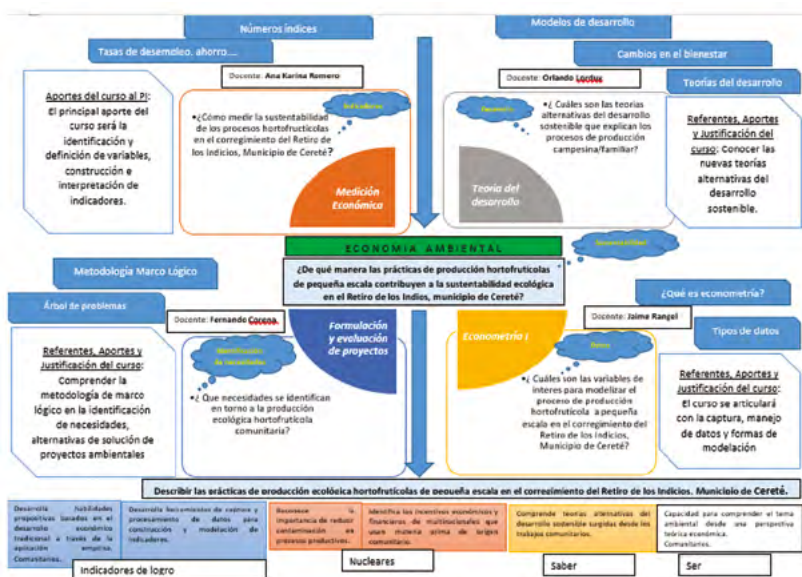
Objetivos específicos:

- ▶ Identificar las variables de producción hortofrutícola sustentable en el corregimiento de Retiro de los Indios, Cereté.
- ▶ Construir un sistema de información para la medición y evaluación de indicadores de sustentabilidad.

- ▶ Describir el potencial de exportación de la producción ecológica de la actividad hortofrutícola.
- ▶ Analizar las teorías alternativas del desarrollo sostenible que permiten consolidar la producción sustentable hortofrutícola en el contexto de la economía comunitaria.

La figura 2 muestra la correlación entre los objetivos propuestos, las preguntas problemas y los cursos que integran el proyecto.

Figura 2 Proyecto integrador programa de Economía



Fuente: Elaboración propia.

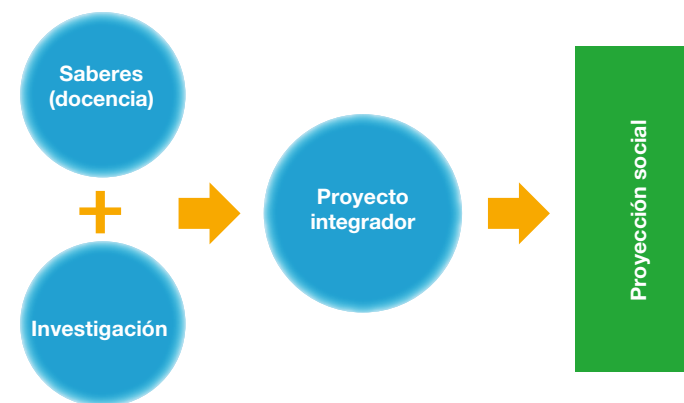
Estudiantes beneficiados: Estudiantes de quinto semestre, dado que son un grupo de mitad de programa con conocimientos previos básicos suficientes.

Marco teórico: El proyecto integrador busca concebir en los estudiantes el aprendizaje como un proceso constructivo a partir de la aplicación de unos saberes y el desarrollo de habilidades metacognitivas para lograr que apliquen el conocimiento en una situación específica que genere retos

en su formación. Por lo tanto, en el programa de Economía se planteó, desde el aprendizaje basado en proyectos (ABP), definir las acciones formativas en cada una de las materias que articulan este proyecto, con el fin de iniciar procesos de búsqueda de las realidades del contexto mediante la integración de los actores de la comunidad educativa y los productores hortofrutícolas en Retiro de los Indios, Cereté.

Por consiguiente, el desarrollo de este proyecto conlleva la convergencia entre los distintos saberes expuestos en cada curso, la investigación y la proyección social que destaca el modelo de Universidad en docencia con énfasis en investigación e innovación declarado por la UPB.

Figura 3 Referentes

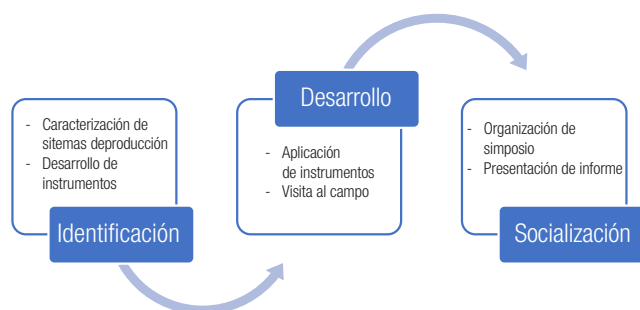


Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de la Universidad Pontificia Bolivariana.

Dado lo anterior, se planteó la ruta de intervención del proyecto integrador que se describe a continuación.

Desarrollo: El proyecto fue concebido para realizarse en tres etapas que se describen a continuación.

Figura 4 Etapas del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Fase teórica (investigativa)

Capacidad de los estudiantes para adquirir los conocimientos científicos que aportan los cursos participantes. En la tabla 1 se relacionan las bases teóricas necesarias para el logro de los objetivos del proyecto integrador. Hay una relación entre el docente del curso y los estudiantes. Como producto a entregar por parte de cada curso, se hará un resumen de no más de dos hojas donde se explique la reseña conceptual necesaria para la investigación.

Tabla 1 Aportes temáticos por cursos a objetivos específicos

Objetivo específico 1	Teorías del Desarrollo	Econometría	Medición Económica	Finanzas Internacionales	Economía ambiental
	Modelos de desarrollo. desarrollo endógeno.	Concepto de variable. Variable dependiente. Variable independiente			Alternativas del desarrollo sostenible. Economía ecológica. Agroecología.
Objetivo específico 2	Teorías del desarrollo	Econometría	Medición económica	Finanzas Internacionales	Economía Ambiental
Objetivo específico 3	Teorías del desarrollo	Econometría	Medición económica	Finanzas internacionales	Economía Ambiental

Fuente: Elaboración propia.

Fase práctica (observación y análisis)

Incluye la capacidad de adquirir conocimientos empíricos que aportan las técnicas de búsqueda, como la conversación y observación en el sitio de experimentación. Hay relación entre los docentes, los estudiantes y las comunidades beneficiarias del proyecto.

Tabla 2 Actividades de intervención y sistematización de experiencias

Actividad	Objetivo	Sistematización	Producto por entregar
Visita de campo 1: insumo para la visita de campo 2.	Conocer, de las comunidades, los modos de producción y la organización familiar y comunitaria desde la perspectiva social, económica y ecológica.	Los docentes de cada curso orientan a sus estudiantes en los referentes teóricos y metodológicos para tener en cuenta en la explicación del fenómeno observado.	Teniendo en cuenta los objetivos específicos, el colectivo de estudiantes, con orientación del docente, entrega un resumen de la visita.
Visita de campo 2:	Recoger los datos requeridos de la actividad hortofrutícola para la construcción de indicadores que evalúen la sustentabilidad ecológica de las parcelas.	Los docentes de cada curso orientan a sus estudiantes en los referentes teóricos y metodológicos para tener en cuenta en la construcción de los indicadores de sustentabilidad ecológica.	Teniendo en cuenta los objetivos específicos, el colectivo de estudiantes, con orientación del docente, entrega un resumen de indicadores de sustentabilidad ecológica.

Fuente: Elaboración propia.

Fase de propuesta (alternativas de producción)

Incluye la capacidad de innovar en conocimientos alternativos que aportan nuevos campos disciplinares en la búsqueda urgente de armonizar la economía y la ecología. Hay relación entre el docente del curso y los estudiantes. El producto a entregar es un documento final que se nutre de los tres resúmenes anteriores (conceptual, visita a campo y de indicador). Este documento final es responsabilidad de los estudiantes de Economía Ambiental.

Como se trata de un proyecto integrador de corte investigativo, la estructura de presentación del documento final es la siguiente:

- ▶ Portada.
- ▶ Índice.
- ▶ Resumen.
- ▶ Introducción (máximo 7 hojas):
 - Objeto de estudio (¿Que motivó hacer esta investigación con las comunidades de Retiro de los Indios?).
 - Antecedentes de la investigación en torno a la sustentabilidad ecológica hortofrutícola.
 - Referentes teóricos y metodológicos.
 - Problema de investigación (delimitación temática, temporal y espacial).
 - Preguntas y objetivos de investigación.
 - Estructura del trabajo.
 - Aportes del proyecto integrador a las ciencias económicas y sociales (si se obtuvieron).
- ▶ Desarrollo (estructuración de los puntos o capítulos, máximo 15 hojas).
- ▶ Análisis de resultados (máximo 5 hojas).
- ▶ Conclusiones.
- ▶ Bibliografía.
- ▶ Anexos.

Justificación: Uno de los objetivos del programa es formar profesionales capaces de analizar, con visión global, la realidad económica y social de la región alrededor de dos ejes fundamentales como la economía aplicada y el desarrollo (Facultad de Economía, 2013). Por ello, el cuerpo docente del programa de Economía creó este proyecto integrador como una estrategia innovadora en el currículo, basado en dos ejes fundamentales que a su vez son complementarios.

Por un lado, en el análisis de los cursos impartidos y de acuerdo con algunas inquietudes de los estudiantes, relacionadas con los contenidos de los cursos, se pudo observar la necesidad de “materializar” los contenidos de los mismos: buscar un enfoque tangible y práctico que permitiera una visión del quehacer del economista. El trabajo en campo se tornó entonces

como complementario y fundamental, así como el pensamiento crítico frente a los conceptos aprendidos en el aula, ya que chocaron con la realidad e indujeron a los estudiantes a cuestionarse.

El otro eje fue la necesidad de causar impacto –especialmente social–, reconocimiento en el medio y articulación con el entorno. Esta necesidad de impacto conlleva que los estudiantes reconozcan el entorno y propongan soluciones desde el saber. Teniendo como base un trabajo previo en la comunidad del Retiro de los Indios, se vio la oportunidad de integrar el programa con la comunidad y llevar a los estudiantes al reconocimiento de estos actores como agentes dinamizadores de la economía regional.

Basados en estos dos ejes, se vio en la estrategia de los currículos innovadores, propuesta por la UPB, una oportunidad donde convergen los aspectos mencionados y donde es notorio el papel de la academia mas allá de la formación profesional. Asimismo, con el proyecto integrador se materializan elementos del modelo pedagógico integrado.

Evaluación: Para la evaluación de la experiencia, se establecieron los siguientes criterios:

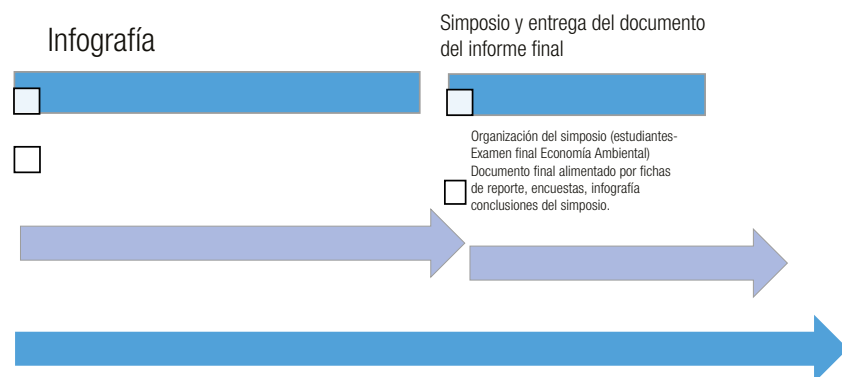
Tabla 3 Evidencia del proceso de aprendizaje

Evidencia	Descripción
Documento de caracterización de la producción hortofrutícola	Narra las diferentes actividades desarrolladas en el proyecto en el contexto de los cursos del proyecto integrador.
Infografía	Fotografía, audios y material audiovisual que se capturen en el momento de las visitas.
Evento de socialización de resultados	I Simposio de Economía: Producción Sustentable de la Economía Comunitaria (PSEC). Presupuestar evento.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis prospectivo: Entre los logros alcanzados, se puede destacar la participación y el compromiso de los estudiantes mostrados en las dos visitas de campo realizadas; además, los estudiantes organizaron el Primer Simposio de Economía como resultado del proyecto.

Figura 5 Apartes del esquema de desarrollo y evaluación de la experiencia



Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

- Esquivia Jalal, M. C. y García Martínez, D. I. (2017). Plan estratégico de mejoramiento de la economía familiar a través del aprovechamiento de productos frutícolas en Retiro de los Indios, zona rural del municipio de Cereté. *Trabajo de grado*. Montería, Córdoba, Colombia.
- Facultad de Economía. (2013). *Proyecto educativo del programa de Economía*. Montería: UPB.
- Universidad Pontificia Bolivariana (2018). *Programa de Economía*. Disponible en: <https://www.upb.edu.co/es/pregrados/economia-monteria>.

4. Sala de redacción

Comunicación Social-Periodismo: Flora del Pilar Fernández Ortega. Correo electrónico: flora.fernandez@upb.edu.co

Descripción

Contexto de emergencia: Sala de Redacción es un proyecto teórico-práctico del programa de Comunicación Social - Periodismo de la Universidad Pontificia Bolivariana, en Montería, desarrollado desde el área de periodismo, donde los estudiantes de los seis niveles de periodismo que tiene el pénsum académico realizan prácticas laborales en los diferentes medios de comunicación de la ciudad. Allí ponen en práctica los conocimientos adquiridos en el aula de clases.

Es una experiencia exitosa porque los estudiantes ponen en práctica sus conocimientos y los medios conocen la labor que se desarrolla desde el programa de Comunicación Social y el potencial que tienen nuestros estudiantes. A los estudiantes les ha permitido crecer en su proceso de formación como comunicadores sociales - periodistas, encontrar y proyectarse en nuevos horizontes, y adquirir nuevas ideas para su quehacer. Además, en los diferentes medios de comunicación consolidan, con sus recomendaciones, su proceso de formación; el enriquecimiento de la experiencia, según los mismos estudiantes, no es solo profesional, sino también personal.

Para los empresarios de medios, los estudiantes ejercen un verdadero periodismo que no solo se limita al aula de clases, sino que les permite complementar su formación con la labor de reportería. Afirman que es altamente positiva porque los estudiantes aportan a los medios y los medios fortalecen al estudiante.

Historia: Buscando fortalecer el área de periodismo, la directora del programa, Katherine Seña Giraldo, propuso la idea de desarrollar Sala de Redacción, al considerar que el periodismo es una de las áreas de la comunicación donde hay mayor campo laboral en esta región del país.

Desde la coordinación del área de periodismo, se implementó un proyecto piloto que un año después se evaluó como exitoso. Se inició, entonces, Sala de Redacción en el segundo semestre de 2016, con la participación de 41 estudiantes de cuarto y sexto semestre de los cursos Periodismo III y

V, respectivamente, en los medios rcn Radio, La Lengua Caribe, periódico *El Meridiano de Córdoba*, *La Razón.com* (radio y prensa) y la emisora Frecuencia Bolivariana. La segunda etapa del proyecto se realizó durante el primer semestre de 2017 con la participación de 69 estudiantes de los semestres tercero, quinto y séptimo, de los cursos Periodismo II, IV y VI, respectivamente, en los medios *La Razón.com* (prensa y radio), Canal Montería, La Lengua Caribe, Emisora Frecuencia Bolivariana, Canal TV5 y Zenú Radio.

Al considerar el éxito del proyecto, a partir de 2018 se consolidó como programa. En esta ocasión participaron 46 estudiantes de los semestres tercero y quinto, de los cursos Periodismo II y IV, en los medios *La Razón.com*, *El Meridiano de Córdoba*, Canal Montería, Emisora Frecuencia Bolivariana y Canal TV5.

Sala de Redacción superó las expectativas del programa de Comunicación Social - Periodismo, de los medios de comunicación y de los estudiantes que han venido participando en el proyecto, al trascender la creación de contenidos propuestos por los mismos estudiantes. Cabe destacar que el ejercicio se cumple en radio, prensa, televisión, medios digitales e impresos, lo cual diversifica el proceso de formación.

Objetivo: Consolidar los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de formación en el área de periodismo a través de la realización de prácticas en los diferentes medios de comunicación impresos, sonoros, digitales y audiovisuales de la ciudad de Montería.

Estudiantes beneficiados: En el proyecto piloto se beneficiaron 105 estudiantes (69 en 2016-20 y 46 en 2017-10). En la implementación del programa (2018-10), se beneficiaron 46 estudiantes. El proyecto se seguirá desarrollando semestralmente.

Marco teórico: Sala de Redacción se enmarca en la escuela constructivista y del aprendizaje significativo, teniendo en cuenta que la esencia del periodismo es hacer.

Moreira (2000) afirma que, desde mediados del siglo xx y con un mayor auge desde los años setenta, en el discurso educativo se han utilizado términos como “cambio conceptual”, “constructivismo” y “aprendizaje significativo”: “La introducción y el uso de tales expresiones en este contexto han exteriorizado la preocupación de los actores de los procesos de enseñanza

y de aprendizaje por facilitar una mejor comprensión de los contenidos en los estudiantes” (Moreira, 2000).

En un aprendizaje significativo, los alumnos ponen en práctica conocimientos curriculares específicos de su carrera que responden a las necesidades reales de los receptores y tienen un impacto real y cuantificable. Ello los lleva a participar más activamente y de forma más responsable en la sociedad.

Ausbel (2002) indica que, para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración tres elementos del proceso educativo: 1) los profesores y su manera de enseñar; 2) la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que este se produce y 3) el entramado social en el que se desarrolla el proceso. “Trabajar en aprendizaje significativo produce en los estudiantes un cambio de actitud por el trabajo de manera radical, porque disfrutan de lo que aprenden, se sienten motivados, les gusta el trabajo a realizar, entregan todo el material trabajado y se sienten satisfechos de su experiencia educativa” (Ausbel, 2002).

De otro lado, analizando el constructivismo, puede decirse que este conserva la idea de que el individuo no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos factores. “En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano” (Ausbel, 2002).

La Fundación Nuevo Periodismo Iberoamericano consultó a 588 profesionales del periodismo, la comunicación y los medios de información de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México, Perú y Venezuela, así como de varios países de Centroamérica y del Caribe, como parte de la investigación “Necesidades de formación para medios digitales”, publicada en septiembre de 2009 y que es hasta hoy el último y más significativo estudio sobre este tema en la región, dada su magnitud y sus alcances. Este organismo concluyó que América Latina pide a gritos una buena formación en periodismo y que la respuesta de capacitación en esta área “es muy incipiente y limitada”. Hay un consenso en que el periodismo se ha transformado en virtud de las tecnologías de la información y las comunicaciones, y también que la formación de las nuevas generaciones de periodistas tiene

que cambiar. Ahí las universidades, como en todos los campos del saber, en cuanto a formación e investigación se trata, juegan un papel central.

Desarrollo: La experiencia se inició como proyecto piloto por un año del área de periodismo del programa de Comunicación Social - Periodismo, entre el segundo semestre de 2016 y el primero de 2017. A partir de 2018 se implementó como un programa de la misma área.

Las asignaturas de periodismo las cursan los estudiantes del programa en seis niveles, así:

- ▶ Periodismo I: Lenguaje Informativo (segundo semestre).
- ▶ Periodismo II: Noticia (tercer semestre).
- ▶ Periodismo III: Entrevista y Crónica (cuarto semestre).
- ▶ Periodismo IV: Narrativa Periodística (quinto semestre).
- ▶ Periodismo V: Investigación Periodística (sexto semestre).
- ▶ Periodismo VI: Periodismo de Opinión (séptimo semestre).

Desde Periodismo II, los estudiantes realizan la práctica en Sala de Redacción, que se prolonga por espacio de dos meses en horarios distintos a los de la jornada académica, por lo cual se convierte en complemento de su proceso de formación. Para su desarrollo, se firmaron convenios de mutuo apoyo con los diferentes medios de comunicación de la ciudad.

Justificación: El programa se justifica porque prepara al estudiante para su desempeño laboral y, además, permite que los diferentes medios conozcan el proceso formativo que se desarrolla en el programa.

Resultados esperados: La experiencia permite fortalecer la integralidad en el proceso formativo de los estudiantes, eje central del modelo pedagógico de la UPB.

Evaluación:

- ▶ Número de estudiantes beneficiados: 151.
- ▶ Número de estudiantes vinculados a los medios: 3 (Óscar Vargas, en Canal Montería; Mailliw Córdoba, en TV5; y Elizabeth Sermeño, en *La Razón.com*).
- ▶ Número de estudiantes por medios: 32 en Frecuencia Bolivariana, 6 en *El Meridiano de Córdoba*, 1 en TV5, 4 en Canal Montería, 5 en rcn Radio, 12 en La Lengua Caribe, 8 en Zenú Radio y 83 en *La Razón.com* (prensa y radio).

- ▶ Número de productos realizados: 145.
- ▶ Número de productos comunicativos que visibilicen la experiencia: 2.
- ▶ Número de eventos en los que se ha participado con la experiencia: 2 (Expocomunicaciones 2018, donde Miguel Ángel Pinto, estudiante de séptimo semestre de Comunicación Social – Periodismo, obtuvo el primer lugar con un video de Sala de Redacción, y el Sempes 2018).

Análisis prospectivo: Es necesario fortalecer Sala de Redacción y ampliarlo a otros medios locales como Caracol Radio y otros medios digitales que funcionan en la ciudad, como Noticias GS, e incrementar la participación de estudiantes en el periódico *El Meridiano de Córdoba* en la medida que los horarios académicos lo permitan.

Bibliografía

- Ausbel, D. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge*. Dordrecht: Kluwer. [Edición en español: *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós Ibérica, 2002].
- Ballester, A. (1999). Hacer realidad el aprendizaje significativo. *Cuadernos de Pedagogía*, (277), 29-33.
- Cañas, A. et al. (2000). Herramientas para construir y compartir modelos basados en mapas conceptuales. *Revista de informática educativa*, 13(2), 145-158. Disponible en: <http://www.ihmc.us/users/user.php?UserID=acanas>.
- Moreira, M. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Aprendizaje Visor.

Conclusiones

Seguramente los lectores docentes, y también los no docentes, al tomar el texto encontrarán diferentes maneras de leerlo; por ejemplo, comenzarán por buscar la propia experiencia y luego transitarán hacia experiencias del mismo campo de saber o harán comparaciones con otras ciencias, escuelas y profesiones. Algunos vendrán de inmediato a las conclusiones para evitarse los propios balances o simplemente para leer en clave retrospectiva lo que contiene. Inclusive, segurmente, muchos de unos y otros harán estos diferentes itinerarios de lectura porque, en el fondo, todos tienen una pregunta más o menos formulada: ¿en qué radica lo innovador de las prácticas docentes aquí compiladas?

Con estas experiencias sucedará en parte lo que pasa en los escenarios de observación para los etnógrafos educativos noveles: algunos se verán afectados por el síndrome del lugar equivocado. En efecto, los observadores noveles muchas veces no son capaces de ver lo que pasa en los sitios en los cuales están y creen que todo sucede donde precisamente no están, que tienen que cambiar de lugar para poder ver. Sin embargo, esos escenarios generalmente son rumorosos, inclusive de silencios simbólicos. En estos casos de cierta ceguera didáctica, el lector no verá nada o, mejor aún, todo lo que vea será interpretado como cotidianidad, normalidad y rutina en el día a día del enseñar. En algunos casos, inclusive, pueden llegar ciertas descalificaciones con frases lapidarias: “Si eso es innovación, lo que yo hago entonces es casi revolucionario”.

Para todos los lectores, los que no ven suficiente, los que se exceden en ponderaciones, los que sienten apatía y los entusiastas, queremos decir que

la innovación fundamental, la que posibilita la continuidad, visibilidad, enunciabilidad, es estar aquí conformando un libro de experiencias didácticas innovadoras en la UPB. Durante más de veinte años en la docencia en educación superior, hemos sido testigos de las más variadas publicaciones de las comunidades académicas en torno a las ciencias, los saberes y las disciplinas, mediante las cuales los profesionales demuestran su valía científica y justifican la posición como docentes anclados en los méritos de la ciencia.

Pero que esos científicos se detengan a contarle a la comunidad académica cómo piensan la enseñanza de esas ciencias, ya no para su propio posicionamiento, sino con un pensamiento en el otro, en el que aprende, es absolutamente innovador. Es la expresión de un pensamiento que delinea, de cada vez mejor manera, una profesión que hasta ahora se había visto relegada al segundo plano de las necesidades profesionales, es decir, del empleo, y esta característica producía no pocos problemas, tanto para docentes que se sentían provisionales, con un destino que no era el suyo, como para estudiantes que sufrían la frustración de sus docentes.

Estas experiencias permiten formar una comunidad de docentes universitarios que teorizan prácticas y que practican teorías. Esto es, lo que muestra es que la enseñanza no es simplemente la reproducción en los escenarios de enseñanza de manuales, teorías didácticas, o prácticas ya decantadas, sino que la relación dialéctica de los docentes con sus saberes, sus alumnos y las necesidades formativas del contexto fuerzan prácticas eficientes que pueden ser convertidas en teoría didáctica; al mismo tiempo, sin embargo, el reconocimiento de la profesión docente debe llevar a discutir, reconocer e implementar lo que el acervo del saber de la didáctica pone al servicio de los docentes para cualificar su práctica.

Es por eso, respetados lectores, que leer este libro en cualquier clave es fundamental para reconocer cómo hacemos lo que hacemos como docentes universitarios. La pregunta no tiene que ser con cuántos de los criterios de una innovación cuenta cada una de las experiencias. A esa disección podrá llegarse en otro momento, cuando se garantice la continuidad que forma experiencias educativas. Lo importante por ahora, de nuevo, es ver en los nombres que firman estas experiencias una preocupación didáctica de la cual, por fortuna, se están beneficiando los estudiantes bolivarianos, pero que, si se les prestara la atención necesaria, podrían también beneficiar

profundamente la conformación de una profesión docente universitaria anclada en las preguntas por la didáctica.

Al leer otra vez el título de la obra que ya ha terminado se puede tener la sensación de que en efecto, éste explica a cabalidad lo que se espera encontrar en el texto en términos de experiencias didácticas innovadoras, pero en el marco de un pensamiento reflexivo que pondera precisamente la idea de innovación en el despliegue cada vez más amplio de lo ya disponible en términos cognitivos. En este sentido, la presentación de estas experiencias es el oportuno llamado a que el docente actúe sin demora pero, al mismo tiempo: hable en conferencias y congresos, que haga comunidades académicas para mostrar lo que se hace y proyectar lo que debería hacerse en términos de didáctica en relación con estos tiempos innbiopost.



SU OPINIÓN



Para la Editorial UPB es muy importante ofrecerle un excelente producto. La información que nos suministre acerca de la calidad de nuestras publicaciones será muy valiosa en el proceso de mejoramiento que realizamos. Para darnos su opinión, comuníquese a través de la línea (57)(4) 354 4565 o vía e-mail a editorial@upb.edu.co. Por favor adjunte datos como el título y la fecha de publicación, su nombre, e-mail y número telefónico.

Esta obra se publicó
en archivo digital en el mes
de junio de 2019.

Las prácticas que aquí se presentan tienen el nombre de “experiencias” en este sentido: son propuestas que visualizan objetivos, recorren caminos y, una vez alcanzados esos objetivos, son capaces de reconstruir el trayecto, reconocer lo que había pasado inadvertido y volver a recorrerlo cada vez con una inclinación más enriquecida hacia el sentido formativo que la experiencia otorga.

Son experiencias capaces de reconocer los precedentes que fuerzan la transformación y, al mismo tiempo, tienen la solidez para fundamentar lo nuevo que se demanda y que propician. Tal vez esto sea lo más importante de estas experiencias: que no tienen el prurito de presentarse grandilocuentemente como disrupciones admirables, sino como una práctica “bio-lenta”, es decir, con la lentitud que requiere la vida para una mejor formación de los seres.



ISBN: 978-958-764-677-1
<https://repository.upb.edu.co/>