



CLAVES PARA COMUNICAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
EN MEDIOS DIGITALES

MARÍA FERNANDA MEJÍA CASTAÑO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES
FACULTAD DE COMUNICACIÓN SOCIAL
MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN DIGITAL
MEDELLÍN
2016



CLAVES PARA COMUNICAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
EN MEDIOS DIGITALES

MARÍA FERNANDA MEJÍA CASTAÑO

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Comunicación Digital

Asesora

BEATRIZ ELENA MARÍN OCHOA, PhD.

Doctora en Comunicación y Periodismo, UAB.

Coordinadora Grupo de Investigación en Comunicación Urbana GICU, UPB

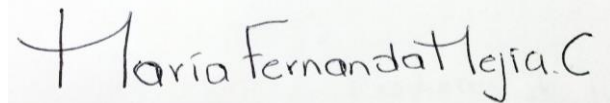
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES
FACULTAD DE COMUNICACIÓN SOCIAL
MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN DIGITAL
MEDELLÍN

2016

Medellín, noviembre 27 de 2016

*"Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado para optar a un título,
ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad".
Art. 82 Régimen Discente de Formación Avanzada,
Universidad Pontificia Bolivariana.*

Firma:

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature reads "María Fernanda Mejía.C". The letters are cursive and somewhat stylized.

María Fernanda Mejía Castaño

*Los humanos siempre contamos historias.
Las contamos durante milenios de forma oral,
después a través de las imágenes en las paredes de roca,
más adelante por medio de la escritura
y hoy mediante todo tipo de pantallas*

Carlos A. Scolari.

DEDICATORIA

*A mi bebé Martín,
que llegó a iluminar nuestro mundo*

*A mi esposo Andrés,
por su amor y apoyo incondicional.*

*A mis padres,
por regalarme la maravillosa experiencia de estar viva.*

AGRADECIMIENTOS

*A mi asesora, Beatriz,
por guiarme y acompañarme en este proceso.
A los docentes de la Maestría en Comunicación Digital,
por darme las herramientas académicas y
metodológicas para alcanzar este logro.
Al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),
por retarme a ser una mejor profesional.*

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
General	3
Específicos.....	3
MARCO REFERENCIAL.....	4
Evaluación de la comunicación de la ciencia en Iberoamérica	4
Desafíos en América Latina	6
Nuevas formas de conocer la ciencia y la tecnología.....	9
Medios digitales para diseminar la ciencia.....	11
Narrativas, <i>Storytelling</i> y ciencia	14
CONTEXTO: EL CAMINO HACIA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO	17
Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015 – 2025.....	20
Antecedentes del periodismo científico en Colombia	20
Profesionalización del periodismo científico	22
Tecnologías de la Información para comunicar la ciencia	24
MARCO CONCEPTUAL.....	28
Comunicación de la ciencia.....	28
Modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología	30
Periodismo científico.....	33
¿Nuevos medios, nuevas narrativas?.....	35
Apropiación Social del Conocimiento.....	39
METODOLOGÍA	42
Técnicas e instrumentos	43
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	46
Opiniones de los expertos.....	46
Panorama de la comunicación y el periodismo científico en Latinoamérica	46
Periodismo y comunicación científica en medios digitales de comunicación	54
La web como aliada para la comunicación de la ciencia.....	54
Narrativas para comunicar la ciencia: equilibrio entre lo científico y lo literario	59
ANÁLISIS DE CASOS	64
CASO 1: TECNOCIENCIA	65
Descripción del contenido	65
Antecedentes y estructura del contenido	66
Narrativas y contenidos digitales.....	67
Nivel de participación / interacción / papel de las audiencias.....	74
CASO 2: EL LADRÓN DE CEREBROS	76
Descripción del contenido	76
Antecedentes y estructura del contenido	76
Narrativas y contenidos digitales.....	78
Nivel de participación / interacción / papel de las audiencias.....	85
CLAVES PARA COMUNICAR LA CIENCIA EN MEDIOS DIGITALES	88

CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	98
REFERENCIAS	100
ANEXOS.....	108
ANEXO 1: PERFILES DE LOS EXPERTOS	108
ANEXO 2: FICHA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURA EN LÍNEA	112
ANEXO 3: FICHA PARA EL ANÁLISIS DE CONTENIDOS DIGITALES	114

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Captura de pantalla del Periódico El Clarín, Argentina.
- Figura 2.** Capturas de pantalla de noticias de ciencia en los periódicos El Mercurio y La Tercera, Chile.
- Figura 3.** Revista Pesquisa No. 37, septiembre 2016.
- Figura 4.** Captura de pantalla de la Revista Conexiones USFQ.
- Figura 5.** Captura de pantalla de la Revista Conexiones USFQ y el especial de Mujeres en la Ciencia.
- Figura 6.** Captura de pantalla del portal Revelaciencia.
- Figura 7.** Captura de pantalla del sitio web Interacciencia.
- Figura 8.** Artículo ‘Discípulos de la ciencia’ en el Diario Prensa Libre de Guatemala.
- Figura 9.** Artículo ‘No se trata solo de comer; hay que nutrirse’ en el Diario Prensa Libre de Guatemala.
- Figura 10.** Portada de la Revista Muy Interesante (Argentina) con Especial de Einstein en Argentina.
- Figura 11.** Captura de pantalla de dos tuits de Federico Kukso sobre la visita de Einstein a Argentina.
- Figura 12.** Captura de pantalla de la cuenta de Instagram de Federico Kukso.
- Figura 13.** Captura de pantalla del Programa Tecnociencia en el sitio web del Canal 13 C, Chile.
- Figura 14.** Rating del Programa Tecnociencia en el Canal 13 C, Chile durante 2014.
- Figura 15.** Captura de Pantalla del sitio web de Tecnociencia.
- Figura 16.** Sección en el sitio web del Canal 13C.
- Figura 17.** Capítulo del programa Tecnociencia en el sitio web del Canal 13C.
- Figura 18.** Captura de pantalla de la cuenta de Facebook de Tecnociencia.
- Figura 19.** Captura de pantalla de la cuenta de Twitter de Tecnociencia.
- Figura 20.** Captura de pantalla de la cuenta de YouTube de Andrea Obaid, presentadora de Tecnociencia.
- Figura 21.** Ejemplos de concursos publicados en los medios sociales de Tecnociencia.
- Figura 22.** Captura de pantalla de la cuenta de Twitter de Tecnociencia.
- Figura 23.** Captura de pantalla del sitio web del Ladrón de Cerebros.
- Figura 24.** Captura de pantalla del blog: Apuntes científicos desde el MIT en El País de España.
- Figura 25.** Captura de pantalla del libro El Ladrón de Cerebros
- Figura 26.** Captura de pantalla de la cuenta de YouTube de Pere Estupinyà, El Ladrón de Cerebros en Ecuador.
- Figura 27.** Sección en el sitio web del Canal RTVE.
- Figura 28.** Captura de pantalla de la página de Facebook de Pere Estupinyà.
- Figura 29.** Captura de pantalla de la cuenta de Twitter de Pere Estupinyà.
- Figura 30.** Captura de pantalla de un tuit Estupinyà.
- Figura 31.** Facebook Live en el del Periódico El Clarín.
- Figura 32.** Captura del encuentro digital de Pere Estupinyà en RTVE.

RESUMEN

El presente trabajo busca contribuir a facilitar la comunicación de la ciencia y tecnología (CyT) en América Latina, a través de la caracterización de contenidos digitales que evidencien conexiones con las audiencias para facilitar la apropiación social del conocimiento.

El **primer capítulo** es introductorio. En él se delimita el trabajo de investigación y se plantea el problema que guiará la exploración: ¿cómo contar historias en medios digitales de comunicación que logren acercar la ciencia y la tecnología a diferentes públicos, generar interacción y facilitar la apropiación social del conocimiento? De este interrogante se definen el objetivo general y los objetivos específicos.

En el **segundo y tercer capítulo** se presenta la primera parte del marco referencial que engloba dos apartados: estado del arte y contexto. En el estado del arte se identifican los hallazgos recientes que aportan novedosos puntos de vista sobre el tema. Se evidencian los desafíos que enfrenta América Latina en este campo y las nuevas formas de formas de conocer la ciencia y la tecnología a través de medios digitales.

El marco contextual incluye aspectos en los cuales se inscribe el problema de investigación. Se presentan antecedentes del periodismo científico y algunas perspectivas sobre las Tecnologías de la Información para comunicar la ciencia.

El **cuarto capítulo** aborda los referentes conceptuales que orientan el desarrollo investigativo: comunicación de la ciencia, modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología, periodismo científico, nuevos medios y narrativas, y apropiación social del conocimiento.

En el **quinto capítulo** se justifica la elección del enfoque metodológico cualitativo que, a partir de información descriptiva, observación y métodos de recolección de datos, se utilizó

para satisfacer las necesidades de este proyecto. Igualmente, se explican dichos métodos y los instrumentos diseñados y utilizados.

En el **sexto capítulo** se presentan los resultados. Inicialmente las opiniones de expertos y el panorama de la comunicación y el periodismo científico en Latinoamérica, así como los retos para los profesionales que se dedican a este campo de acción. Este capítulo termina con las formas alternativas para comunicar la ciencia, entre ellas los medios digitales.

Luego se ofrece un análisis de casos de comunicación de la CyT en medios digitales, lo que permitirá analizar las posibilidades y herramientas que ofrece el ciberespacio para contar historias, a través de narrativas, géneros, formatos e hipermediaciones.

Finalmente se proponen claves para contar historias de CyT en medios digitales, y se ofrecen pistas a periodistas y comunicadores científicos para que comuniquen los resultados, avances e impacto de las investigaciones, a través de historias que creen conexiones con las audiencias.

El **séptimo capítulo** presenta las conclusiones y recomendaciones para contribuir al análisis de las tendencias de producción de periodismo y comunicación científica en medios digitales, así como al estudio de diferentes narrativas en el campo de la comunicación de la ciencia.

En el **octavo capítulo** se presentan las referencias utilizadas (bibliográficas y de otro tipo); y los **anexos**, con material complementario.

PALABRAS CLAVE: comunicación de la ciencia, periodismo científico, contenidos digitales sobre ciencia y tecnología, narrativas digitales, apropiación social del conocimiento.

INTRODUCCIÓN

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTi) son factores determinantes en el desarrollo de un país, por lo que los avances y resultados generados a partir de investigaciones científicas y tecnológicas deben ser compartidos con todos los actores de la sociedad, ya que tienen una relación directa con la vida de los ciudadanos, la solución de problemas, la salud, la economía, el cuidado y el aprovechamiento del medio ambiente, entre otros.

Según Colciencias (2010), existe la necesidad de que la producción de resultados, generados a partir de proyectos de investigación científica y tecnológica, sean comunicados a los usuarios potenciales y a la sociedad en general a través de ‘estrategias de comunicación del conocimiento’, para que sectores más amplios tengan la oportunidad no solo de informarse sobre temas de ciencia y tecnología, sino de apropiarse de ese conocimiento (p. 11).

El concepto Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCT) fue introducido en Colombia por la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1994), y a partir de ese momento, la política científica del país comenzó a emplearlo para denominar “aquellas actividades y programas que en ese y otros contextos, eran conocidas bajo otras denominaciones, entre ellas: popularización de la ciencia y la tecnología, divulgación científica y tecnológica y comunicación pública en estos temas” (Colciencias y Corporación Maloka, 2010, p. 9).

Para lograr una efectiva ASC es necesaria la movilización no solo de los centros e institutos de investigación o las universidades de manera aislada, sino también de la sinergia entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo a las comunidades y a la sociedad

civil, así como a los medios de comunicación; es decir, una red de actores sociales, alrededor de agendas que muestran impacto de la CTi en la vida de cada país.

Una verdadera estrategia de apropiación social del conocimiento implica la redefinición del papel que juegan todos los actores implicados en el proceso de generación y uso del conocimiento y, por consiguiente, la disolución de la brecha existente entre “productores” de conocimiento y “receptores” del mismo.

Es en este contexto donde los medios de comunicación juegan un papel clave que permite al público no especializado, conocer y entender lo que pasa, pero en ocasiones esta labor no es tan exitosa. Una indagación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva de Argentina (2010, p. 79) indica que los medios masivos están poco interesados en divulgar la CyT nacional, los mensajes no son claros, los contenidos son poco atractivos y creen que solo es importante presentar los que son de carácter internacional.

Ante esto, la llegada de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) transforma este escenario. Surge en el ciberespacio la oportunidad de contar historias que logren acercar estos temas a los diferentes públicos, para generar interacción y facilitar la apropiación social del conocimiento.

El presente trabajo busca ofrecer claves para alcanzar este objetivo y lograr, como menciona Posada-Swafford¹, que la ciencia y el trabajo de los científicos se cuente como un cuento: “Narrarse con las herramientas de la buena literatura. Explicarse correctamente en todo su maravilloso poder. Humanizarse. Traducirse a lo que es relevante para la sociedad. Usarse como un instrumento de seducción y entretenimiento y, por lo tanto, de mejoría”.

¹ <http://www.angelaposadaswafford.com>

OBJETIVOS

General

Caracterizar contenidos digitales sobre ciencia y tecnología (CyT) que evidencien conexiones con las audiencias para facilitar la apropiación social del conocimiento.

Específicos

- Destacar casos de comunicación de la ciencia y la tecnología en medios digitales de comunicación.
- Identificar narrativas para comunicar la ciencia y la tecnología en medios digitales de comunicación.
- Analizar contenidos sobre ciencia y tecnología que empleen narrativas digitales.

Con estos objetivos se emprendió esta investigación para dar respuesta a la pregunta que la originó: **¿cómo contar historias en medios digitales de comunicación que logren acercar la ciencia y la tecnología a diferentes públicos, generar interacción y facilitar la apropiación social del conocimiento?**

MARCO REFERENCIAL

Evaluación de la comunicación de la ciencia en Iberoamérica

Ante el reto de establecer mecanismos de evaluación para la comunicación de la ciencia y evaluar algunos programas de popularización en Iberoamérica, se realizaron en 2006 las “Jornadas Iberoamericanas sobre Criterios de Evaluación de la Comunicación de la Ciencia”, organizadas por el Área de Ciencia y Sociedad del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CyTED), apoyado por la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

Durante las jornadas y ante la multiplicidad de voces se evidenció la necesidad de llegar a acuerdos sobre los términos y la metodología empleados para poder realizar comparaciones entre los programas de comunicación de la ciencia en la región.

Nos hemos encontrado con peculiaridades locales, con diferencias lingüísticas y con diferencias reales dentro de nuestra región. Nos hemos enfrentado a la búsqueda de una definición común sobre qué es la cultura científica y sus diferencias con una cultura tecnológica para poder, posteriormente, medirlas (Lozano y Sánchez, 2008, p. v).

Otros de los retos identificados en la región fueron: fortalecer la investigación sobre comunicación de la ciencia, adecuar las estrategias en ciencia y tecnología a los requerimientos de la democratización y el fortalecimiento de las políticas sobre ciencia y tecnología.

Durante el encuentro se puso de manifiesto que “los gobiernos y las organizaciones internacionales deben aportar fondos para la investigación, así como para la formación de

personal capacitado en el campo de la comunicación de la ciencia y la tecnología y de su evaluación” (Lozano y Sánchez, 2008, p. iv), de modo que sea posible un trabajo colaborativo que le apueste a que Iberoamérica logre posicionarse en el ámbito internacional en este campo.

En el marco de dicha jornada, Massarani y Buys (2007) analizaron 12 periódicos diarios de 9 países de la región, en un periodo comprendido entre enero y junio de 2006, para presentar algunas reflexiones sobre la cobertura periodística de temas de ciencia y tecnología en América Latina; así como conocer qué informaciones están disponibles al público general y evaluar de qué forma se puede incrementar la calidad de la cobertura periodística de estos temas.

¿Cuáles campos y qué temas académicos son considerados ciencia por los periódicos en América Latina? ¿En qué medida la ciencia nacional es presentada en los periódicos, si es comparada con la ciencia realizada en los países desarrollados? ¿En qué medida los artículos expresan preocupaciones o promesas de la ciencia? fueron algunas de las preguntas que guiaron la investigación.

Entre los resultados se encontró una baja presencia de artículos que hacen referencia a la ciencia nacional. “Sabemos más lo que pasa en los países desarrollados que lo que pasa en los países vecinos, con contextos e intereses semejantes, y con los cuales pudiéramos mantener colaboraciones” (Massarani y Buys, 2007, p. 126).

Para concluir, se evidencia que son pocos los estudios sobre comunicación de la ciencia en la región, del mismo modo que existen dificultades de financiación económica para mantener la continuidad de los mismos.

Desafíos en América Latina

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva de Argentina y el Programa Interamericano de Periodismo Científico de la Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Organización de los Estados Americanos (OEA), realizaron en 2010 un estudio sobre los desafíos que enfrentan el periodismo y la comunicación científica en América Latina.

La publicación reúne los artículos y testimonios de más de 150 profesionales de la comunicación científica que asistieron al ‘Seminario Interamericano de Periodismo y Comunicación Científica’, realizado en Buenos Aires del 13 al 15 de octubre de 2010, entre ellos periodistas, representantes de las áreas de comunicación de organismos públicos, instituciones científicas y universidades de América Latina.

El objetivo fue la interacción, la reflexión y el debate de temas de interés para la divulgación científica. “La organización de este encuentro fue el resultado de un creciente reconocimiento de la importancia del periodismo científico a nivel nacional y regional” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva de Argentina, 2010, p. 6).

En dicha publicación, Serrano (2010), presidenta de la Asociación Colombiana de Periodismo Científico (ACPC), analiza la percepción pública de la CTi en Colombia y resalta cómo este país cuenta con acciones estratégicas, entre ellas:

- La aprobación de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (febrero de 2009), que permitió a Colciencias pasar de Instituto a un Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- El proceso de aprobación de un mayor porcentaje de las regalías nacionales para el fomento a la CTi.²

² Para más detalles relacionados con el Sistema General de Regalías consultar el sitio web del Departamento Nacional de Planeación: <https://www.sgr.gov.co/normativa.aspx>

- El creciente número de grupos de investigación (4.072 durante 2010), sumados a un gran número de investigadores nacionales fuera del país.³
- La creación de museos y parques temáticos que ponen a la ciencia y la tecnología al alcance de públicos diversos, a través de recursos creativos e interactivos, de manera que facilitan la apropiación social del conocimiento (p. 78).

Y aunque el panorama para el campo de la ciencia y la tecnología es alentador en el país, la percepción que tienen los colombianos sobre el tema, según una encuesta realizada por Colciencias (2004)⁴, indica que son pasivos frente a los contenidos difundidos en los medios de comunicación.

Esto impone un reto mayor para los medios y para los periodistas, ya que a través de mensajes claros y atractivos, deben “facilitar la comprensión social de la ciencia, la tecnología y la innovación para convertir a la ciudadanía en agentes activos que validen y usen el conocimiento” (Serrano, 2010, p. 79).

Y es aquí donde la capacitación es fundamental: “En Latinoamérica pocas universidades imparten la cátedra de periodismo científico. Como consecuencia, la percepción que tanto ellos [periodistas] como los editores tienen de la ciencia es que es demasiado rigurosa, que se hace solo en laboratorio, que esos temas no venden, que al público no le interesa la ciencia y que el sensacionalismo es lo que vende, entre otros mitos” (Serrano, 2010, p. 79).

Entre 2010 y 2011 la comunicación de la ciencia logró posicionarse en las agendas académicas; prueba de ello fue la realización de múltiples congresos internacionales sobre apropiación, así como talleres nacionales dictados por la ACPC a periodistas en ejercicio y estudiantes de comunicación y ciencias básicas, en diferentes ciudades del país.

³ Ver reporte de Colciencias (2015) sobre Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/listado-publicacion-resultadosfinales-conv737-gruposinvestigacion-consulta.pdf>

⁴ Colciencias (2010). La Percepción que tienen los colombianos sobre la Ciencia y la Tecnología. Recuperado de: <https://www.upf.edu/pcstacademy/docs/EncuestaColombia.pdf> (p. 177)

También se inició el Diplomado en Apropiación Social del Conocimiento (2011)⁵, liderado por seis universidades de Antioquia (Universidad de Antioquia, Instituto Tecnológico Metropolitano, la Escuela de Ingeniería de Antioquia, la Universidad Nacional sede Medellín, la Universidad de Medellín y la Universidad Pontificia Bolivariana), creado con el objetivo de fortalecer los procesos y proyectos de comunicación, transferencia y apropiación de la ciencia, tecnología e innovación en la región.

Para Serrano (2010), el verdadero impacto de la comunicación de la ciencia se evidenciará cuando los ciudadanos entiendan y apoyen el proceso de convertir la CTi en aliados obligados del progreso y esto solo será posible con un rol protagónico y crítico de los medios de comunicación (p. 79).

Por su parte, Franco (2007) plantea que el principal problema de Colombia, así como de los demás países latinoamericanos, es que no logran concebir la ciencia, ni la producción científica como un tema que afecta a la población de manera directa, sino que son vistos como un evento aislado, asequible a unos pocos afortunados.

En un país como Colombia, este tema solo cuenta con unos pocos dolientes, que todos los días se esfuerzan por avanzar, pero que desafortunadamente no cuentan con el apoyo suficiente por parte de las universidades, el Gobierno y los medios de comunicación (Franco, 2007, p. 97).

Ante esta realidad, Franco (2007) plantea tres desafíos a los que se enfrentan quienes quieren hacer un mejor periodismo en el país:

Conocer: los medios no conocen ni entienden la importancia de esta especialidad, ya sea por cuestiones económicas, o editoriales; prueba de ello es que no cuentan con periodistas de ciencia y son los ‘periodistas de turno’ los que deben cubrir estas áreas.

⁵ <http://asc.itm.edu.co/pages/inicios.html>

Educación: las facultades de Comunicación Social y Periodismo, no ven el periodismo científico como una asignatura fundamental para la educación de los futuros comunicadores y periodistas.

Difundir: poco se conoce del trabajo científico que se hace en el país. La comunidad científica es recelosa con su trabajo, y le tiene poca confianza a la difusión que un periodista, no científico, pueda hacer. Asimismo, los periodistas que cubren las secciones de ciencia, solo publican (porque no escriben), aquello que proviene de las agencias internacionales de noticias, tal vez porque creen que es lo único que puede generar algún interés en el público (p. 98).

Según Daza y Arboleda (2007), en Colombia una gran parte de los recursos invertidos para la comunicación de la ciencia se han dado en la televisión (61%), seguido por actividades en prensa (21%), fomento del periodismo científico (14%) y radio (4%), todos de carácter informativo y de entretenimiento, y con el propósito de promover los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas desarrolladas en el país (p. 114). No se evidencia inversión en las TIC como herramientas para comunicar la ciencia y alcanzar dichos objetivos⁶.

Nuevas formas de conocer la ciencia y la tecnología

La búsqueda incansable por encontrar nuevas formas de comunicar la ciencia y la tecnología llevó a más de 400 divulgadores científicos de 4 continentes a reunirse del 25 al 28 de mayo de 2015 en el XIV Congreso de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe (RedPOP), que se realizó en el Parque Explora de la ciudad de Medellín, Colombia.

⁶ Ver capítulo 1 del Informe Anual de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2015 donde se presenta la información relacionada con la inversión en actividades de CTI <http://ocyt.org.co/es-es/InformeAnualIndicadores/ArtMID/542/ArticleID/273/Indicadores-de-Ciencia-y-Tecnolog237a-Colombia-2015#sthash.CSJv6rvr.dpuf>

Las nuevas maneras de conocer por medio del arte, la tecnología y la ciencia fueron el eje de las cinco charlas magistrales y las 245 ponencias que se realizaron y que quedaron plasmadas en más de mil páginas. Estas memorias reúnen:

Relatos de obras plásticas, resúmenes de videos y reportes de experiencias varias, hasta fragmentos de teatro ciencia, pasando por muchas ideas y promesas de debate que hacen de esta compilación una fuente invaluable de experiencias en torno a la popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina (Massarani y Aguirre, 2015, p. 5).

El encuentro dejó en evidencia la necesidad no solo de comunicar la ciencia y la tecnología, sino también de implicar cada vez a más personas en los temas relacionados, y abrir más y mejores canales de comunicación entre los ciudadanos y la producción de conocimiento.

El encuentro dejó grandes logros, así como importantes reflexiones “sobre las dinámicas de divulgación científica y sobre quienes hacen posible la apropiación social del conocimiento” (Parque Explora, 2015). También se destacó la necesidad de generar propuestas conjuntas, entre diversas culturas y países, para asumir el reto de la comunicación de las ciencias.

Dentro de estas nuevas formas de conocer la CyT tienen lugar los museos de ciencia “incluyendo aquí a centros de ciencia interactivos, museos de historia natural, museos de antropología, museos de arqueología, zoológicos, planetarios, jardines botánicos y acuarios” (Massarani *et al.*, 2015, p. 9).

Los museos se han transformado en espacios donde los ciudadanos se interrelacionan en tiempo real y tiene una participación activa en procesos de aprendizaje; ya no solo como usuarios, sino también como *prosumidores* (productores + consumidores) del conocimiento.

Con la aparición de los medios sociales digitales y la producción ciudadana de contenidos, donde no existe ni siquiera la necesidad de movilizarse físicamente para visitar un museo, las dinámicas de apropiación se transforman: “No se trata ya de poseer objetos o de observarlos de manera estática y pasiva, sino de coleccionar contenidos, producidos o no por nosotros, pero en los que cada uno se reconozca, de alguna manera” (Aguirre, 2013, p. 223).

Ahora con los nuevos medios hay también novedosas formas de interactuar y es allí donde los museos deben plantear nuevas formas de comunicación con sus visitantes para garantizar la apropiación. Entre ellas las narrativas:

Hoy, a través de las historias, las que tenemos para contar o las que leemos, nos reconocemos dentro de un colectivo. Todos tenemos intereses sobre los cuales opinar, escribir o compartir. Conocer, estar informado, estar conectado se convierte en la nueva manera de existir (Echeverría, 1994, citado en Aguirre, 2013).

Medios digitales para diseminar la ciencia

Millones de personas en todo el mundo comparten a diario una amplia gama de contenidos en los medios sociales y los temas científicos hacen parte de ellos.

La biotecnología (alimentos transgénicos y clonación), la protección de los animales (experimentación en laboratorios) o temas ambientales como el calentamiento global, el desarrollo sostenible y el manejo de recursos naturales son de gran importancia para los gobiernos, la sociedad y para las instituciones relacionadas con la educación y la comunicación de la ciencia.

Tagüeña y Uribe (2006) realizan un recuento sobre las nuevas propuestas de comunicación de la ciencia que surgen como consecuencia directa de las TIC y afirman que casi todos los museos de ciencias del mundo y los proyectos de comunicación de la ciencia con un nivel de impacto social tienen páginas de internet.

“Dentro de los museos las TIC no solo aproximan al visitante al conocimiento científico y a sus aplicaciones tecnológicas, sino que ponen a las nuevas tecnologías en manos de un sector de la población que podría estar excluido de ellas” (González, 2007, citado por Tagüeña y Uribe 2006).

A continuación otros estudios que dan cuenta del uso de los medios sociales para la comunicación de la ciencia.

Darling, Shiffman, Côté, y Drew (2013), realizan un estudio sobre el rol de la red social Twitter en el ciclo de las publicaciones científicas, que demuestra cómo esta plataforma puede tener un impacto a largo plazo sobre cómo los científicos crean y publican sus ideas.

Sobre la misma red social, Letierce, Passant, Breslin, y Decker (2010), buscan entender cómo Twitter es usado para difundir mensajes científicos. Los autores capturaron los tuits que contienen los *hashtags* oficiales de tres conferencias científicas y estudiaron el tipo de contenido que los investigadores tuitean, cómo lo hacen, y si sus tuits pueden llegar a otras comunidades, más allá de las propias. Además, realizaron entrevistas para comprender la motivación de los investigadores a utilizar Twitter durante eventos académicos.

Marincola y Van Eperen (2011) buscan entender cómo los científicos usan los medios sociales para comunicar sus investigaciones y cómo estos, les permiten llegar de forma rápida y eficiente a un público global. Este estudio analiza qué plataformas de medios sociales utilizan los científicos para comunicar sus investigaciones y cómo lo hacen.

Por su parte, Rivera (2012) analiza la divulgación de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación digitales más importantes del Ecuador y estudia las secciones de ciencia y tecnología. Para ello, el autor comprueba cuántas publicaciones mensuales realiza el medio digital, con qué periodicidad, en qué lenguaje publican, cuáles son sus fuentes y qué niveles de interactividad y multimedialidad integran en la publicación de estas notas.

Ante la demanda de los investigadores por participar de manera activa con una amplia gama de públicos y lograr diferentes tipos de impacto con su investigación, Wilkinson, y Weitkamp (2013), presentan un caso de estudio sobre el uso de medios de comunicación tradicionales y medios digitales para la disseminación de la ciencia. En él, exploran las formas en que un pequeño número de investigadores ambientales utiliza los medios de comunicación tradicionales y los medios sociales para difundir su investigación.

Bessi, Zollo, Del Vicario, Scala y Caldarrelli (2015) presentan un panorama de las narrativas en la era de las ‘des-información’, que evidencia cómo los medios sociales permiten una vía directa del productor al consumidor de contenidos y cómo cambian la forma en la que los usuarios se informan, debaten y dan sentido a su visión del mundo. En este estudio, se realiza un análisis cuantitativo que permite evaluar cómo los diferentes temas científicos y pseudocientíficos se consumen dentro de la red social Facebook.

Koc (s.f.) presenta en el Periódico The New York Times (2015) una revisión sobre las narrativas interactivas, y analiza cómo se mezclan los elementos tradicionales del periodismo, junto con imágenes, datos, videos y otros elementos multimedia para dar a los lectores, una experiencia inmersiva e interactiva.

Schnitzler, Davies, Ross y Harris (2016) realizan una discusión sobre las estrategias, oportunidades y desafíos que genera el uso de Twitter para lograr mayor impacto en la investigación. Parten de que los investigadores reconocen la importancia de difundir los hallazgos de su trabajo, sin embargo, hay una necesidad reciente de planificar y conducir el impacto de estos hallazgos de manera proactiva; debido a que los donantes requieren pruebas de rendimiento de la inversión, y por otra parte, porque las evaluaciones nacionales de investigación se convierten en poderosos determinantes de la futura financiación.

Los medios sociales se convierten en una nueva forma, rápida y sencilla, de permitir que los equipos de investigación comuniquen los avances y divulguen los resultados de investigación de manera efectiva. De igual forma el uso de estas plataformas, ofrece nuevas

formas de comunicar la ciencia y dar acceso a contenidos de ciencia difícilmente accesibles para el público general.

Narrativas, *Storytelling* y ciencia

Escribir para la comunidad científica es diferente a escribir para el público general. Mientras los investigadores están al tanto de los conceptos científicos básicos, otras audiencias pueden no estarlo.

En ese sentido, Negrete (2012) estudia las narrativas como herramientas para comunicar la ciencia, y defiende la tesis de que comunicar información científica a través de cuentos, novelas, teatro e historietas ilustradas (medios culturales narrativos) debería ser considerado como un recurso importante para la diseminación de conocimiento en el repertorio de los comunicadores científicos.

Las narrativas se convierten en herramientas para presentar y transmitir conocimiento, y “constituyen un detonador emocional efectivo, una estructura mnemónica del largo plazo y un potenciador importante para el aprendizaje” (Negrete, 2012, p. 51).

A lo largo de la historia la ciencia ha estado representada en diversos medios culturales como la radio, la televisión, las revistas y el cine, así como en medios culturales narrativos como el cuento, la novela, largometrajes, series televisivas, el drama, el cómic e incluso videojuegos.

En este sentido, Scolari, (2013) analiza las formas de contar historias a través de diferentes medios y con la participación de los usuarios, y busca responder a las siguientes preguntas: ¿Qué son las narraciones transmedia? ¿Qué rol desempeñan los espectadores? ¿Cuáles son las principales estrategias de expansión narrativa? ¿Qué supone el periodismo transmedia?

En la comunicación de la ciencia, también se ha empleado las infografías para presentar modelos que se configuran a partir de datos.

Para la ciencia y sus investigadores es importante que el público aprenda y conozca sus procesos de investigación; y es ahí donde la infografía tiene un papel destacado, precisamente porque cuando se habla de divulgación científica o de apropiación social de la ciencia, se habla de públicos masivos a los que usualmente les llega más fácil la información de tipo visual (Marín, 2011, p. 164).

Para Valero, Català y Marín (2014), estas visualizaciones de datos permiten construir material útil en diversos sentidos, así como destacar contenidos lo más cercanos, significativos y didácticos para que los usuarios los puedan comprender; y aquí los lenguajes multimedia son “capaces de sustituir los textos clásicos por textos más visuales que los tipográficos”. De esta forma aportan profundidad y realidad, si se apoyan correctamente en los datos obtenidos directamente de las investigaciones científicas.

En estos medios prima un modelo democrático, que se caracteriza por el diálogo y la participación. “Actualmente existe un creciente consenso sobre la necesidad de una verdadera comunicación en ambas direcciones (ciencia-público y viceversa) en lo que se refiere a la ciencia ya los asuntos relacionados con ella” (Negrete, 2012).

Para seguir en esta línea se necesitan nuevas formas de comunicación entre el público y los científicos que promuevan la participación. Según Calvo, 2003 (citado por Negrete, 2012), la confianza, la cooperación, el diálogo y la participación son términos que han llegado a ser el común denominador del discurso de la comunicación científica.

Discursos que apelen al imaginario de los públicos a los que van dirigidos, para hablarles con sus palabras y sus representaciones sociales. Es aquí donde los relatos, que logran mantener el equilibrio entre lo literario y el contenido científico, se transforman en herramientas para representar el conocimiento y facilitar la apropiación del mismo.

La comunicación científica a través de formas narrativas es esencialmente una línea de investigación promisorio pero poco explorada dentro de la comunicación científica. En cierto sentido la narrativa para la comunicación de la ciencia puede verse como un nuevo sub-género literario con características (reglas, recursos, dimensión intenciones, temática, estructura, etc.) distintas a otras formas literarias (Negrete, 2012).

CONTEXTO: EL CAMINO HACIA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Una de las metas propuestas por un gran número de países en el siglo XXI es lograr el salto hacia la sociedad del conocimiento; una sociedad no solo con acceso a la información, sino también con capacidad para entenderla y apropiarse de ella.

La apropiación social del conocimiento se convierte en un espacio de encuentro e interacción entre actores en diversos contextos, transformándose en un elemento estratégico para el impulso de cambios culturales significativos, pues “lo que se busca es salvar la brecha que separa al ciudadano común de la ciencia, dándole así los medios para que se forme una opinión sobre las prácticas y las políticas que afectan su vida cotidiana y pueda participar con más conocimiento y responsabilidad” (Vessuri, 2002, p. 89).

Los modelos y discursos vigentes reconocen la importancia de la efectiva comunicación de la ciencia, así como de la apropiación social de la CTi, ambas condiciones para el desarrollo. Para Castillo (s.f) solo los que logren dicha apropiación estarán en mejores condiciones de edificar una sociedad culta y desarrollada en el orden científico, económico y social, lo que sin duda tendrá un impacto positivo en la calidad de vida de sus habitantes.

Según Daza (2011), la inclusión de estos temas en las agendas locales de América Latina estuvo ligada con la gestión de agencias internacionales que buscaban promover la ciencia y la tecnología como factores de desarrollo; así como propender por acciones que logran el fomento y el reconocimiento por parte de la sociedad de la importancia de estos temas y de las instituciones de investigación como ejes para el progreso del país (p. 127).

Y aunque Colombia presenta niveles muy bajos de inversión en ciencia y tecnología, comparada con los países llamados desarrollados e incluso con otros de América Latina, no es ajena a estas discusiones y en este sentido, tanto el contexto nacional como regional, ha

implementado políticas y estrategias que van en esta dirección (Avellaneda y Pérez, 2010, p. 4).

Para Daza y Arboleda (2008) la presencia de la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología y la Innovación (ASCTI) en la política nacional de CTi ha pasado por tres momentos:

- Antes de 1990 se dieron algunas iniciativas en términos de difusión y divulgación de la ciencia. Se empieza a mencionar el tema en la política científica nacional.
- En la primera mitad de los 90 se realizan los informes de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo⁷, donde se utiliza por primera vez el concepto ASCTI, y se piensa como mecanismo para la endogenización de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana. En este periodo se institucionalizaron algunas actividades y entidades; como la ASCTI no fue asunto prioritario de la política de CyT, no hubo instrumentos necesarios para fortalecer el tema.
- El tercer momento comienza en el 2005 con la promulgación de la Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, lo que significa no solo una mayor importancia política en el tema, sino también una manera más reflexiva, autocrítica y participativa de aproximación a los procesos de ASCTI. Se habla entonces de difusión a través de medios masivos, realización de ferias y eventos, apoyo a museos y producción de materiales divulgativos; así como del fomento de la cultura de ciencia, tecnología e innovación a partir de intereses y necesidades de la sociedad, participación ciudadana y la formación de opinión pública en ciencia y tecnología, para ir un paso más allá con el seguimiento y evaluación de las actividades de ASCTI.

⁷ Reunión de un selecto grupo de diez académicos e intelectuales a los que el Gobierno colombiano les pidió proponer al país recomendaciones y estrategias que potenciaran las capacidades de los colombianos para la reflexión crítica, la creatividad, la investigación, la innovación y la generación y el uso del conocimiento, esenciales para el desarrollo del país. Los resultados quedaron consignados en la publicación ‘Colombia al filo de la oportunidad’.

“Colombia, como algunos países latinoamericanos, está tomando acciones estratégicas que permiten la articulación entre el conocimiento científico y el uso de este por parte de la sociedad” (Serrano, 2010, p. 78). Esto es producto de una labor conjunta entre todos los actores generadores, reguladores y usuarios del conocimiento, entre ellos la academia, las instituciones privadas y el Estado, que desarrollan iniciativas de transferencia del conocimiento científico y tecnológico, así como proyectos de comunicación que facilitan la participación activa de los grupos sociales.

Los temas asociados a la ASCTI, bajo sus diversas acepciones como difusión, divulgación o popularización, han estado presentes en las políticas públicas de ciencia y tecnología desde la misma creación de Colciencias, pero solo recientemente su accionar ha ganado protagonismo y se ha convertido en un asunto de reflexión y estudio para investigadores y gestores (Daza, 2011, p. 126).

El reto para el país es mejorar sus capacidades en términos de investigación científica y desarrollo tecnológico, pero el desafío es aún mayor para los centros e instituciones que realizan investigación: comunicar los avances y el impacto de su producción científica innovando en los modos de promover la apropiación del conocimiento y, de esta forma, posibilitar el desarrollo de una acción mucho más pertinente, creativa y útil para la sociedad.

La anterior labor debe ir de la mano de los medios de comunicación, que desempeñan un papel determinante en el proceso de comunicación de la ciencia; allí, los periodistas y comunicadores científicos deben facilitar la comprensión social de la CTi, y dar herramientas a la ciudadanía para convertirse en agentes activos que validen y usen el conocimiento.

Es en este último momento donde se desarrolla el presente proyecto de investigación; en un panorama donde la ASCTI tiene fuerte presencia y se maneja un discurso enfocado hacia modelos más participativos

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015 – 2025

Dado que el país, ni sus regiones “han logrado impulsar el desarrollo económico y social a través de la ciencia, la tecnología y la innovación” (Fog, 2016), surge el documento borrador de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015 – 2025, que a través de 161 páginas plantea objetivos que priorizan la innovación y la competitividad empresarial, así como la participación del sector productivo público y privado en la generación de nuevo conocimiento.

La idea es que la academia, el gobierno y la empresa trabajen de la mano, se fortalezca el capital humano dedicado a la investigación y se aumente la participación de los emprendedores en el aparato productivo del país, para generar sinergias entre los distintos sectores.

Las energías renovables, la salud y los alimentos son las áreas prioritarias dentro de esta propuesta y la biotecnología, las TIC, materiales y nanotecnología con transversales a estas.

De igual forma busca fortalecer los programas para generar una cultura científica que contemplen la solución de problemas sociales a partir del conocimiento científico tecnológico y experiencias locales, e incrementen la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación al 1% del PIB en 2018, y al 1,5% en 2025.

Antecedentes del periodismo científico en Colombia

El periodismo científico en Colombia inicia a la par de la circulación de los periódicos y llega a tener impacto incluso en Europa.

A finales del siglo XVIII, las imprentas bogotanas empiezan a imprimir los primeros periódicos, en cuyas páginas se da cuenta de los descubrimientos y observaciones de quienes formaron parte de la Expedición Botánica, y que durante

casi 30 años recorrieron el territorio del entonces Nuevo Reino de Granada (hoy Colombia, Venezuela y Ecuador), identificando nuevas especies de flora y fauna, maravillándose con sus riquezas minerales de oro, sal y esmeraldas, describiendo el territorio geográficamente, ubicando sus lagunas, montañas y ríos, sus caminos reales, reconociendo sus potencialidades agrícolas y económicas, e inclusive haciendo observaciones astronómicas e inventando instrumentos de medición (Fog, 2004, p. 61).

En la segunda mitad del siglo XX, periódicos, programas radiales y algunos espacios de televisión, empiezan a contemplar de nuevo los temas científicos y tecnológicos.

Durante los años 90, y dado que los medios de comunicación colombianos informaban muy poco sobre la ciencia que se producía en Colombia, sumado a que no había periodistas dedicados a las fuentes científicas, surgió un importante proyecto de comunicación pública de la ciencia en el país: la agencia de noticias de ciencia y tecnología, llamada NOTICyT, liderada por la ACPC, con la colaboración de la Academia Nacional de Medicina.

El propósito de esta agencia fue convertirse un instrumento eficaz para apoyar la Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología, y demostrar que el periodismo científico tiene un peso considerable cuando se habla de popularizar la ciencia y lograr su apropiación por parte del público.

Fog (2004) analiza los inicios de esta iniciativa y presenta un panorama de las estrategias de divulgación del conocimiento científico a la población colombiana en los últimos 30 años.

La formulación de estrategias para popularizar la ciencia ha ido cambiando en los últimos años. Ya no se trata de instrumentos o modelos que lleven el conocimiento a la gran mayoría de ciudadanos. Ahora lo que se busca es, además, crear una cultura científica para lograr que esos ciudadanos realmente se apropien del

conocimiento, lo adapten a su cotidianidad y lo utilicen en beneficio propio y en el de la sociedad a la que pertenecen (p. 60).

Ante esto, Fog (2004) afirma que si lo que Colombia quiere es que sus habitantes adquieran esa cultura científica, la aplicación de la Política de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología y las estrategias de comunicación de la ciencia, deben ser concebidas para perdurar en el tiempo, como proyectos de largo plazo (p. 64).

Profesionalización del periodismo científico

El periodista científico solo debía tener un buen manejo de las fuentes, conocer el discurso periodístico y emplear de forma correcta las “herramientas lingüísticas involucradas en la tarea de reformular el discurso científico especializado” (Gallardo, 2010, p. 33).

Para Gallardo (2010) estos conocimientos parecían suficientes para que un periodista comunicara novedades científicas a través de los medios y lograra motivar al público general para comprender los conceptos principales y conocer lo que se hacía en ciencia a nivel internacional (p. 35).

Pero pronto se hizo evidente que esto no era suficiente para hacer un buen periodismo científico y que el periodista debía asumir muchos más retos, tener un rol de mayor exigencia y una actitud más crítica respecto a las fuentes.

Muchos estudios enfocados desde la sociología de la comunicación mostraron que los periodistas no siempre asumían una actitud crítica frente a sus fuentes, y eran manipulados por éstas, que se beneficiaban con la difusión de determinados temas (Fayard, 1988; Nelkin, 1990; Polino, 2000; entre otros). Así, los periodistas, por desconocimiento, pereza o ingenuidad, daban un crédito excesivo a sus fuentes, no

hacían todas las preguntas necesarias y no contrastaban la información (Gallardo, 2010, p. 33).

Mientras que para los científicos, la formación académica es un requisito fundamental, la especialización del comunicador solo se empezó a ofrecer en las universidades en los últimos años (Fog, 2002, p. 84). Para Gallardo (2010) dicha formación debe estar compuesta de:

- Conocimiento sobre los aportes efectuados desde la sociología de la ciencia para poder acercarse a una visión más realista acerca de la relación entre la ciencia y la sociedad, y poder reflexionar sobre la manera en que el público puede incidir, o al menos opinar, sobre el desarrollo científico que se efectúa en su país y al cual contribuye con el pago de impuestos.
- Observación imparcial de los hechos y la investigación científica para que el periodista tome distancia y no se deje manipular por las fuentes.
- Adecuada formación epistemológica que se complemente a su vez, con una formación en historia de la ciencia, para contextualizar los conceptos científicos que intenta transmitir al público; así como la sociología de la ciencia y la filosofía de la ciencia, disciplinas que indaguen, desde marcos teóricos rigurosos, el rol de la ciencia en la sociedad y sus fundamentos (p. 39).

Está demostrado que el tema de la ciencia no es muy atractivo ni para los medios de comunicación, ni para la academia. Pero aún ante este panorama hay iniciativas en el país que buscan fomentar la profesionalización del periodismo científico. Una de ellas es la Asociación Colombiana de Periodismo Científico (ACPC) que busca democratizar y transmitir el conocimiento a través de la formación de periodistas, estudiantes de periodismo, científicos y todo aquel que tenga afinidad por la divulgación de la ciencia, en el manejo y tratamiento de este tipo de información.

Tecnologías de la Información para comunicar la ciencia

Si bien los medios de comunicación son claves en los procesos de comunicación de la ciencia, ya que son “los espacios por excelencia para informar sobre los resultados, procesos o desarrollos del conocimiento científico, una vez éstos han salido de su circuito de comunicación científica entre pares” (Daza y Arboleda, 2007), ya no son los protagonistas.

En la última década el entorno de trabajo científico, así como la comunicación de la ciencia han experimentado grandes cambios fruto del desarrollo de Internet y de la llegada de la Web 2.0. “Con la expansión de Internet, el sentido de inmediatez cobra más relevancia que nunca, incidiendo en la accesibilidad a las publicaciones científicas y expandiendo la gama de canales de comunicación existentes hasta el momento” (Robinson, Delgado y Torres, 2011, p. 41).

Para los científicos, la Web 2.0 es en un medio que genera mayor visibilidad y apoya la difusión de los resultados e impactos de la investigación gracias a las características de interacción, libre publicación de información y la reelaboración constante de contenidos.

Este nuevo ciberespacio está compuesto por todo un conjunto de servicios web normalmente de carácter gratuito y complementario entre sí (Wikipedia, Flickr, YouTube, Twitter, Delicious, Facebook). Estos servicios facilitan la generación, publicación e intercambio de contenidos en múltiples formatos (videos, fotografías, audio, texto) sin necesidad de contar con una gran capacitación tecnológica, por lo que cualquier usuario puede hacer uso de los mismos. Asimismo, fomentan la interacción entre ellos mediante sistemas de comentarios y sindicación de contenidos. Estas características le añaden un fuerte componente de interactividad y de participación activa generando redes y comunidades de intereses muy diversos, es por ello que también se habla de una nueva Web Social (Torres y Cabezas, 2008, p. 2).

Plataformas como Twitter y Facebook tienen un rol importante en el ámbito de la comunicación científica como complementos a otros canales formales ya existentes. Como lo explican Torres y Cabezas (2008), algunas de las características de estos medios son:

- **No necesitan intermediarios**, por lo que sirven para comunicar los resultados de investigación sin la rigidez de las revistas científicas; además ofrecen posibilidades a los usuarios para comentar, corregir errores, ampliar información o matizar malentendidos, así como ofrecer retroalimentación.
- **Excelentes plataformas para aumentar la visibilidad y el impacto de los contenidos**, así como anunciar actividades y las noticias más relevantes de una institución, un grupo de investigación, una disciplina o un autor individual. Gracias a la convergencia mediática, los contenidos se pueden enriquecer con materiales multimedia alojados en Slideshare, Flickr o YouTube, etc.
- **Medios de difusión de información selectiva**, usados para comentar, analizar y difundir textos científicos. Esta labor, que antes la realizaban los bibliotecarios, ahora pasó a manos de los blogueros o los comunicadores de la ciencia que se encargan de realizar un proceso de curaduría en el que se filtra la información, otorgándole además un valor añadido (aportaciones, críticas, tags), que enriquecen y facilitan el consumo de información científica.
- **Canales para acercar la ciencia al público no especializado**, ya que suelen emplear un lenguaje sencillo. Se convierten por tanto en un excelente medio para dar a conocer la ciencia a lectores no especializados, convirtiendo la actividad investigadora en algo más cercano (p. 5).

Países como México, Argentina, Chile, Brasil y Colombia tienen experiencias relevantes sobre divulgación científica en la web y sobre el uso de las TIC para acercar la actividad científica a la sociedad, fomentar la cultura científica y la apropiación social del conocimiento.

Múnera (2014) analizó seis sitios web (Acercaciencia, Ciencia hoje, Ciencia UNAM, Explora Chile, Maloka y Parque Explora) sobre divulgación científica “realizados entre el 2012 y el 2013 en México, Chile, Argentina, Brasil y Colombia, países líderes en la región sobre el tema, según el convenio Andrés Bello”. Sus observaciones evidencian que:

- Los sitios web de divulgación científica son actualizados periódicamente (de 3 a 6 veces por semana) lo que permitirá a los usuarios encontrar información oportuna y reciente.
- Facilitan la accesibilidad a la información ya que se puede consultar a través de múltiples dispositivos: computador, tableta, teléfono inteligente.
- En dichos sitios se utilizan diversos recursos semióticos o de significación (texto, audio, video, imágenes, etc.)
- Los medios sociales digitales son empleados por los usuarios de dichos sitios para difundir los contenidos de interés con sus propias redes.
- La interactividad en los portales de divulgación científica es limitada, aunque algunos de los sitios analizados ofrecen juegos digitales y concursos que la propician.
- Los contenidos publicados más frecuente son: noticias y los relacionados con la formación de capacidades.
- La creación y participación colectiva también es limitada en estos portales. En algunos casos, la función del usuario es solo como consumidor de información, y no como generador de contenidos.

“La Web se convierte en el mayor aliado para la divulgación de la ciencia por sus características, las posibilidades de contar un mensaje en diferentes lenguajes, de complementar la información de otros medios y llegar a diferentes audiencias” (Múnera, 2014, p. 131).

La investigación de Múnica (2014) corrobora que las TIC son agentes claves en el ejercicio de la divulgación científica, por todo lo anterior, y en síntesis porque permiten la inmediatez, la relación contenido-usuario, la respuesta por parte de la audiencia y la integración de contenidos multimedia.

MARCO CONCEPTUAL

Comunicación de la ciencia

Comunicar la ciencia tiene que ver con establecer vínculos entre la ciencia y el público. Según Calvo (2003), la comunicación de la ciencia es cualquier sistema susceptible de ser vehículo de comunicación científica para la gente común y se propone provocar una apropiación social y cultural de contenidos científicos.

Desde los orígenes de la conformación del pensamiento científico la comunicación de la ciencia y la tecnología ha estado circunscrita a las voluntades e iniciativas de pensadores que buscan la legitimación y apoyo público a sus proyectos. Ya en el siglo xvii, algunos científicos organizaban jornadas de observación astronómica, exposiciones de inventos, tertulias, ferias, gabinetes de curiosidades, entre otros, para seducir a los públicos y lograr respaldo y mecenazgos.

Más adelante, con argumentos sobre la necesidad de desarrollo de las sociedades y el dominio económico sobre las demás naciones, la comunicación pública de la ciencia fue integrada a las políticas científico-tecnológicas de gobiernos y organismos científicos que han propendido porque la sociedad “valore los beneficios de la ciencia” (Daza y Arboleda, 2007, p. 102).

La comunicación de la ciencia debe entenderse como proceso de doble vía, “un ejercicio de reconocimiento del ‘otro’ [...], un intento de encuentro y relación que transformará necesariamente a los actores” (Delgado, 1990, p. 3).

Este punto de referencia es útil a la hora de determinar los alcances de términos como divulgación, difusión o popularización, cuando se examinan en función de los

actores que intervienen, los propósitos, los escenarios, los contenidos y las relaciones que se establecen (Daza y Arboleda, 2007, p. 103).

Felt (2006), citado por Daza y Arboleda (2007) distingue cinco tipos de espacios en los cuales la ciencia y el público se encuentran: el espacio explícitamente dedicado a la comunicación científica, el espacio de difusión de conocimiento científico, el espacio de difusión de la política científico-tecnológica, el espacio de los actores híbridos y el espacio en que los públicos encuentran experticia profesional (p. 112).

Entre las actividades que buscan relacionar la ciencia con los públicos se encuentran: los museos y centros de ciencia, parques temáticos, zoológicos, medios masivos, periodismo científico, TIC, productos multimedia, exposiciones, conferencias, materiales audiovisuales, salas interactivas, maquetas, talleres, clubes y campamentos infantiles, teatro, cine, conferencias, seminarios, entre otros.

El éxito de este tipo de actividades se mide en función de la disposición del público para leer, visitar, escuchar o ver los productos comunicativos. Aquí hay que diferenciar las “iniciativas que ofrecen un contacto directo con los públicos (como museos, semanas de la ciencia y festivales) y aquéllas donde la interacción directa es imposible por las particularidades de los procesos de producción y de distribución (como los medios impresos)” (Daza y Arboleda, 2007, p. 113).

Estas actividades involucran a diferentes actores, entre ellos ciudadanos, gobiernos, educadores, instituciones públicas, empresas privadas, medios de comunicación, centros de investigación, universidades y también a los científicos.

Para Raigoso (2006), en las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología que buscan la comprensión pública del conocimiento por parte de la sociedad, se pueden identificar tres tipos de objetivos:

- Alfabetización científica: la comprensión unas veces significa conocimiento de los saberes y los métodos considerados como científicos.
- Apreciación: con una fuerte carga de admiración y reverencia por los productos y agentes asociados a este tipo particular de cultura.
- Formación de ciudadanos políticamente activos: con capacidad de acción, organización y participación en las decisiones científicas, y por lo tanto políticas, que impliquen alguna incidencia en la vida y desarrollo de las personas y comunidades (p. 13).

Se definirá en el presente trabajo la comunicación de la ciencia como un conjunto de actividades que relacionan la ciencia con los diferentes públicos, y que se encargan de transmitir el conocimiento científico de una manera clara, amena y accesible con el propósito de insertarlo en la sociedad del conocimiento; así como de apoyar la discusión entre diferentes actores, promover el desarrollo cultural y económico, crear una conciencia científica colectiva, incrementar la calidad de vida y generar un nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología.

Modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología

Existen múltiples modelos, paradigmas y perspectivas para lograr comprender el proceso de comunicación de la ciencia y la tecnología. A continuación se presentan algunos de ellos con el objetivo de construir un planteamiento propio.

Durant (1999), citado por Jiménez y Palacio (2010) considera que existen dos modelos, el de déficit y el democrático. El primero considera al público carente de conocimientos y espera que la comunicación de la ciencia logre llenar estos vacíos. El segundo en cambio, valora el conocimiento y experiencia de los ciudadanos; la comunicación va en doble vía y hay posibilidades de aplicar este intercambio de saberes en contextos particulares.

Lewenstein (2003), citado por Jiménez y Palacio (2010) propone una caracterización de la comunicación de la ciencia basada en cuatro modelos:

- **El modelo del déficit** parte de la presunción de que las carencias de conocimientos deben ser llenadas mediante procesos de alfabetización científica.
- **El modelo contextual** considera las experiencias previas vividas por las personas y reconoce que los individuos responden de acuerdo con sus esquemas sociales, culturales y psicológicos.
- **El modelo de experticia legal** reconoce que el conocimiento local puede ser tan relevante como el conocimiento técnico para la resolución de problemas. En ese modelo se valoran las historias y vidas de las comunidades.
- **El modelo de participación pública** propicia estrategias para la participación y para generar confianza en la política científica, con el objetivo de lograr la democratización de la ciencia.

Por su parte, Bauer (2007) habla de tres paradigmas sobre la comunicación de la ciencia y la tecnología:

- **El paradigma de la alfabetización científica**, que expone un déficit de conocimiento por parte del público que debe ser educado. Aquí el periodismo científico cumple la función de transmitir conocimientos.
- **El paradigma de la comprensión pública de la ciencia**, que asegura que el público no valora la ciencia, sino que se apoya en la pseudo-ciencia, supersticiones o creencias sin comprobación científica. En este paradigma es necesaria también la educación, pero sobre todo la seducción para lograr enganchar al público.
- **Paradigma de “ciencia y sociedad”**, revierte el diagnóstico y el déficit es el de las instituciones científicas y los expertos que tienen desconocimiento y prejuicios acerca del público. La solución es promover la participación del público en las decisiones sobre cuestiones científico-tecnológicas. (Organización de Estados Americanos, 2010, p. 16).

En este trabajo se ratifica el modelo democrático que ofrece espacios de producción y difusión de conocimiento científico que facilitan encuentros entre científicos y públicos ya sean presenciales o virtuales. Este modelo no busca ‘traducir’ el conocimiento, sino más bien, lograr una comunicación de doble vía entre agentes sociales a los que se les reconoce un conocimiento y experticias previos.

En este modelo, Lozano y Sánchez (2008) reconocen que el conocimiento de los ‘sujetos’ es igual de importante al de los ‘expertos’ y de esta forma es posible aprovechar estos saberes para generar diálogos y facilitar la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología.

En el modelo democrático de comunicación de la ciencia surgen los primeros esbozos de un nuevo "contrato social para la ciencia", que modifica las relaciones entre la comunidad científica y el público.

A continuación se comparan los modelos más comunes de comunicación de la ciencia: el de déficit y el democrático.

Modelo de déficit	Modelo democrático
<ul style="list-style-type: none"> • No contempla la función de la apropiación para la generación de procesos de innovación ni del aporte de otros marcos interpretativos, o de otras tradiciones y culturas en el desarrollo científico y tecnológico (Colciencias, 2010, p. 9). • Considera al público carente de conocimientos y espera que la comunicación de la ciencia logre llenar estos vacíos (Durant, 1999, citado por Jiménez y Palacio, 2010). • Parte de la presunción de que las carencias de conocimientos deben ser llenadas mediante procesos de alfabetización científica (Lewenstein 2003, citado por citado por Jiménez y Palacio, 2010). • Juegan un papel clave quienes sirven de intermediadores entre los productores de conocimiento y los públicos. Su objetivo es 	<ul style="list-style-type: none"> • No busca ‘traducir’ el conocimiento, sino más bien, lograr una comunicación de doble vía entre agentes sociales a los que se les reconoce un conocimiento y experticias previos. • El conocimiento de los ‘sujetos’ es igual de importante al de los ‘expertos’ y de esta forma es posible aprovechar estos saberes para generar diálogos y facilitar la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología (Lozano, 2008). • El paradigma básico detrás de estas actividades de comunicación está guiado por el deseo de los productores del conocimiento de optimizar el ambiente social en el cual trabajan a través del compromiso con los públicos a los cuales esperan hacer visible su investigación, demostrar el valor social de su trabajo, mostrar lo atractivo de la ciencia, lograr un

llevar la ciencia a la sociedad y lograr su posicionamiento y legitimidad social (Daza y Arboleda, 2007, p. 118).	gasto público y legitimarse a sí mismos para obtener mayor apoyo (Daza y Arboleda, 2007, p. 118). <ul style="list-style-type: none"> • Los públicos son concebidos como potenciales consumidores de los productos de la ciencia y potenciales financiadores, de tal forma que se les otorga un rol más activo por cuanto existe una posible negociación o intercambio entre productores de conocimientos y los públicos (Daza, 2008, p.16).
---	---

Periodismo científico

La ciencia y la tecnología desempeñan un papel clave en la sociedad, por lo que la divulgación de las mismas debe considerarse un compromiso social.

En las sociedades democráticas los ciudadanos deben tener conocimientos básicos sobre asuntos científicos y tecnológicos, de manera que puedan tomar decisiones informadas. Es aquí donde el periodismo científico se transforma en una herramienta para democratizar la información y los periodistas adquieren el rol de mediadores que ayudan a que la sociedad comprenda y se apropie de estos temas.

“El periodismo científico es una parte primordial de las capacidades nacionales en CyT pues ayuda a transferir el conocimiento a la ciudadanía, convirtiéndose en un importante elemento para la democracia” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Argentina, 2010, p. 6).

El periodista científico entonces va más allá de ser un traductor de la jerga científica; también comunica logros, retos, controversias, beneficios y prejuicios para contribuir a la creación de una sociedad del conocimiento.

Es aquel que conecta al investigador con los beneficiarios directos e indirectos del conocimiento que éste genere. Es aquel que pregunta, analiza, compara y refuta, es

el que con manos de seda indaga hasta lo más profundo del conocimiento y presenta de una manera sencilla, pero no por ello menos rigurosa, el impacto de la labor que hace el investigador sobre la sociedad (Ruiz, 2010, p. 29).

Para Calvo (1997), el periodismo científico es una especialización informativa que consiste en divulgar la CyT a través de los medios de comunicación con información que beneficia a toda la sociedad en conjunto.

El periodismo científico tiene una parte de periodismo y otra de ciencia. En la primera dimensión, como materia informativa, es una especialidad de nuestro tiempo, que he procurado definir y describir en diversos lugares. Como parte de la ciencia, es algo inherente a la propia función del conocimiento, una actividad social que parece requerir no solo la participación de la comunidad investigadora, sino de toda la sociedad (p. 8).

Es por esto que “la responsabilidad social del periodista científico se inicia con el abordaje de sus fuentes, pasa por la redacción de su texto y termina con el impacto que este generará en su audiencia” (Fog, 2002, p. 84). Todo periodista científico debe definir y conocer a su audiencia, para así identificar el lenguaje más apropiado y llegar de manera efectiva con su mensaje.

La labor del periodista científico consiste en saber extraer de su fuente aquello que interese a la sociedad en general.

El periodista tiene la obligación de preguntar hasta la saciedad, consultar todas las fuentes posibles, los estudios realizados, porque trabaja por y para encontrar la verdad. El hecho de llamarse a sí mismo "periodista científico", no significa que su función sea la de continuar mitificando a los científicos, ni colocarlos en sus torres de marfil, solo por el hecho de pertenecer a la comunidad científica (Hadorn, 2001, citado en Fog, 2002).

El periodismo científico se logra cuando ambas partes (científicos y comunicadores o periodistas) están interesadas en un mismo objetivo, que es contarle a una audiencia mucho más amplia los resultados y avances de las investigaciones.

¿Nuevos medios, nuevas narrativas?

¿Los nuevos medios producen nuevas narrativas?, se pregunta Ryan (2004), ante los cambios sustanciales en la forma de contar historias.

*Nowadays the writing of novels is done with word processors, graphic art is produced through the digital manipulation of images, movie frames are constructed on computers, and music is composed with software that directly translates the notes played on an electronic keyboard into a written score*⁸ (Ryan, 2004, p. 329).

Desde el surgimiento de Internet, nuevas formas de comunicación, así como experiencias narrativas (hipermedia, multimedia, transmedia, cross-media, entre otros), ofrecen un sinnúmero de posibilidades.

Se habla ahora de nuevas competencias tecnológicas y comunicativas. Algunas de ellas son:

La **hipertextualidad**, que ofrece a los usuarios la posibilidad de salirse de la lectura lineal que se utiliza en la mayoría de los productos impresos, para tomar decisiones en lo referente al orden en que se quiere acceder a la información. Estos saltos en la estructura son resultado de la posibilidad de conectarse a otros textos, inscritos en una red de interrelaciones.

⁸ Ryan, M.L. (2004). Hoy en día la escritura de novelas se realiza con procesadores de texto, el arte gráfico se produce a través de la manipulación digital de imágenes, los fotogramas de las películas se construyen en computadores y la música se compone con un software que traduce directamente las notas tocadas en un teclado electrónico en una partitura escrita (Traducción propia).

El hipertexto es de lejos la característica más influyente de los medios digitales por las posibilidades que le dio a la narración de ser profunda, entendida ésta como la posibilidad de penetrar en la información por medio de diferentes caminos, gracias a los grandes volúmenes de información disponibles en la red. En los medios tradicionales estábamos acostumbrados a una lectura lineal con dos dimensiones, ancho y alto, pero el hipertexto introduce esta tercera y facilita la interrelación de los mensajes en múltiples direcciones que llevan a los intérpretes a navegar en diferentes esferas de la información (Marín, 2009, p. 278).

La **hipermedia** ofrece similares posibilidades al hipertexto, pero incorpora otros lenguajes y representaciones como audio, video, infografía y espacios para la interacción.

Según Londoño (2014) son un avance de los productos multimedia, porque aunque son en esencia multimediales, empiezan a añadir características de la interactividad importantes, sobre todo con el contenido.

De acuerdo con Rodríguez (2004) la hipermedia tiene tres características diferenciales que la separan de la multimedia:

- **Inmersión:** por la experiencia de estar en un lugar ficticio muy elaborado, que lleva al lector a sentirse en una realidad virtual en la que está efectivamente involucrado, porque ocupa un lugar en ella y actúa sobre ella.
- **Actuación:** por la facultad de efectuar acciones significativas al interior de la narración, y ver allí mismo los resultados de las decisiones y elecciones que se tomen.
- **Transformación:** el producto ofrece posibilidades para cambiar de apariencia.

La navegación por la hipermedia le imprime al lector un rol dinámico, un papel de co-autor porque los caminos que elige para abordar el contenido pueden darle variados significados a la obra o tema consultado.

La **multimedialidad**

Es el uso de varios medios en un mismo contenido, entendiendo por medio NO los canales de la comunicación, y SÍ los tipos de contenidos según el recurso (o los recursos) semióticos o de significación que se empleen: icónicos, visuales, auditivos, audiovisuales, textuales, hipertextuales, etc. En cada uno de los mensajes multimediales, se transmite un único relato, expresado o materializado usando diferentes recursos semióticos (que otorgan significados o sentidos a la comunicación) (Londoño, 2014).

Para Londoño (2014), el término **cross-media** hace referencia a las distintas partes de una historia presentadas en diversos medios de comunicación y/o plataformas distintas, con apoyo incluso de productos de mercadeo y gadgets (juegos, disfraces), diseñados de manera integral y puestos a circular para conseguir un mismo objetivo (p. 7).

A diferencia de los transmedia, las diferentes historias carecen de un sentido autónomo por lo que es necesario experimentar todo el conjunto para comprenderlas.

“Si antes todos hablaban de multimedia e interactividad, ahora todos hablan de convergencia y transmedia” (Scolari, 2013).

Las **Narrativas Transmedia** (NT) surgen de la convergencia a medios a finales del S.XX y principios del S.XXI. Según Scolari (2013), el concepto Narrativas Transmedia fue introducido por Henry Jenkins (2003) en un artículo de la revista *Technology Review* del MIT, en el que afirmaba: “Hemos entrado en una nueva era de convergencia de medios que vuelve inevitable el flujo de contenidos a través de múltiples canales” (p. 23).

Para Jenkins (2008), citado en Londoño (2014), la convergencia mediática es la confluencia de medios de comunicación tradicionales o nuevos, tecnologías, sistemas de distribución, industrias mediáticas, mercados, públicos y contenidos con diversos géneros (algunos de

ellos no tradicionales), cuya coexistencia produce una serie de intersecciones entre múltiples sistemas mediáticos que antes funcionaban por separado, produciendo procesos de cambio culturales y sociales en diversas comunidades del planeta, toda vez que los consumidores se animan a buscar nueva información y establecer conexiones entre contenidos mediáticos dispersos.

Según Jenkins (2004), citado en Londoño (2014), son narraciones en las que intervienen y se integran múltiples medios de comunicación (canales + plataformas + contenidos), industrias mediáticas y audiencias.

Cada historia tiene un sentido completo y una función distinta a la de las otras piezas, pero en algunos puntos de las tramas individuales los distintos relatos se interconectan.

Los públicos pasan de ser consumidores de contenidos, a ser una especie de cazadores y recolectores de fragmentos del relato que permitirán descifrar su sentido íntegro, participando y dialogando en comunidades de conocimiento donde se intercambian impresiones o informaciones con otros receptores, lo que contribuye a que la construcción de significado sea colectiva, y a que la inversión de tiempo y esfuerzo derive en una experiencia de entretenimiento o comunicación más atractiva y rica (Jenkins, 2004).

Por otra parte, en las narrativas digitales la autoría de contenidos con hipertexto e hipermedia puede ser múltiple, así como sus lecturas y es común encontrar los siguientes elementos:

- **No linealidad:** los relatos son narrados con saltos de tiempo, acciones paralelas y/o secundarias. Algunos llevan al espectador a participar en la construcción del relato.
- **Interactividad:** la narrativa digital facilita el establecimiento de un diálogo entre el usuario y el contenido. Va desde la selección de lo que se desea consultar hasta la posibilidad de producir información.

Como vemos, los seres humanos son grandes creadores de historias. “Las contamos durante milenios de forma oral, después a través de las imágenes en las paredes de roca, más adelante por medio de la escritura y hoy mediante todo tipo de pantallas” (Scolari, 2013, p. 17).

Las narrativas digitales combinan los relatos tradicionales con las TIC para ofrecer no solo una convergencia de medios, sino también posibilidades de interacción; propiciando un espacio por excelencia “donde puede surgir la sociedad del conocimiento, y permitir una nueva perspectiva de análisis vinculado a la producción, el conocimiento y la cultura” (López y Marulanda, 2010, p.63).

Múltiples autores coinciden en que el cambio principal en los procesos comunicacionales es el componente de participación. Ahora no se habla de consumidores de historias, sino de prosumidores, así como coautores de procesos interactivos.

Una de las características más importantes de las narrativas digitales es la posibilidad de que los usuarios participen en el desarrollo y creación de productos digitales, e impriman un rol protagónico. Por lo tanto, los discursos en las narrativas digitales se estructuran dentro de una secuencia en la que la historia no tiene que responder a un orden sucesivo, por tanto, saca al lector de las normas y criterios que definían a los relatos lineales. Esta fascinación por las narrativas permite que los medios tradicionales logren enganchar a las audiencias y hoy, los medios sociales digitales son el caldo de cultivo para que estas se desarrollen.

Apropiación Social del Conocimiento

“No se hace apropiación solo construyendo museos, cartillas, o haciendo una exhibición” (Avellaneda y Pérez, 2010, p. 20). La Apropiación Social del Conocimiento (ASC) es un proceso mayor de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia,

tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de diversos grupos sociales que generan y usan el conocimiento.

Apropiación implica, cognición –situarse–, comunicación –dialogizarse– y asociación –relacionarse–; es decir, la apropiación no es un tipo de cosa visible que lleve ese nombre, ésta se hace visible cuando escudriñamos minuciosamente cómo se ponen en escena aquellos actos de circulación y negociación de conocimiento científico en diálogo con otros conocimientos no científicos (Avellaneda y Pérez, 2010, p. 20).

La ASC surge como un proceso de encuentro e interacción entre distintos actores (la ciudadanía, las comunidades científicas, las industrias culturales, los sectores públicos y privados, los educadores, los legisladores y los políticos, el sector productivo, el sector financiero, el sector público y las agencias de cooperación internacional), en contextos productivos, de aprendizaje, de cambio social o debate político.

En el proceso de ASC se amplía la comprensión de las dinámicas de producción de conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales; e incluye a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.

El proceso de ASC según la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2010) debe cumplir las siguientes características:

- Es organizado e intencionado.
- Está constituido por una red socio-técnica en la que participan grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, y los distintos sectores que intervienen en la constitución de estos procesos generan mediaciones.
- Posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento.
- Implica –inclusive en las relaciones más asimétricas–, traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes (p. 22).

La democratización, participación, formación ciudadana, innovación social y la responsabilidad social son también imperativos dentro de un proceso de ASC.

La Apropriación Social del Conocimiento (ASC) se entiende en este trabajo, como:

Proceso social intencionado, donde de manera reflexiva, actores diversos se articulan para intercambiar, combinar, negociar y/o poner en diálogo conocimientos; motivado por sus necesidades e intereses de usar, aplicar y enriquecer dichos saberes en sus contextos y realidades concretas. Este proceso sucede a través de mediaciones de reconocimiento, información, enseñanza-aprendizaje, transferencia, transformación y/o producción de conocimiento, entre otras, de las que la ciencia y la tecnología son su principal objeto (Avellaneda y Pérez, 2010, p. 14).

METODOLOGÍA

Para realizar esta investigación se empleó el enfoque metodológico cualitativo, mediante el cual se analizaron contenidos sobre ciencia y tecnología en medios digitales de comunicación, con el propósito de ofrecer claves a periodistas y comunicadores científicos para comunicar estos temas en el ciberespacio.

El enfoque cualitativo proporcionó mayor profundidad de los significados y de la naturaleza de los procesos de comunicación; además, permitió describir con mayor precisión el fenómeno de la comunicación de la ciencia en medios digitales.

La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales –entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos– que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas (Rodríguez, Gil y García, 1997, p. 32).

Este enfoque facilitó recoger datos primarios de una manera flexible para llevar a cabo el análisis posterior y la interpretación de la información obtenida, y esto dio lugar a la aparición de nueva información a lo largo de toda la investigación.

Fue una investigación descriptiva, que según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), busca describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos, y detalla cómo son y cómo se manifiestan. Este tipo de investigación:

- Especifica propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier fenómeno que se someta a un análisis

- No relaciona variables; muestra con precisión ángulos o dimensiones de un fenómeno
- Se inicia este tipo de estudio cuando hay “piezas o trozos” de teoría con apoyo empírico moderado (p. 98).

La recolección de datos se convirtió en información para los análisis obtenidos a través de las siguientes técnicas e instrumentos:

Técnicas e instrumentos

Para iniciar, se empleó la **entrevista semiestructurada en línea** que fue aplicada con seis expertos en comunicación de la ciencia. Se acordaron encuentros en línea (vía Skype) y el instrumento para la recogida de información fue el **guion de la entrevista (ver anexo 2)**.

Se realizó una transcripción textual (en comillas) con los aspectos relevantes en función de la reflexión conceptual y teórica requerida para el proyecto de investigación. Asimismo, fueron sistematizadas y almacenadas como evidencias⁹.

La información obtenida en las entrevistas fue analizada y presentada en tres partes para alimentar los resultados y dar cumplimiento a los objetivos planteados.

La primera parte fue una reflexión sobre el estado de la comunicación de la ciencia que permite trazar un panorama sobre su estado actual en Latinoamérica; esta contextualización fue clave para dar paso a la segunda parte, que presenta un inventario de productos destacados sobre comunicación de la ciencia en medios digitales citados por los expertos, entre ellos, sitios web, revistas científicas en línea, portales interactivos, entre otros.

En esta misma sección, y a partir de los casos, se analizan diversas narrativas para comunicar la ciencia y se muestra cómo ofrecen un equilibrio entre lo científico y lo

⁹ Se pueden compartir a solicitud de los interesados.

literario: caricaturas, publicaciones en Twitter empleando *hashtags* para facilitar el seguimiento por parte de las audiencias, historias contadas a través de imágenes en la red social Instagram, así como novelas gráficas.

En la tercera parte se efectuó el **análisis de contenidos digitales**. Esta técnica se basa en el principio de observación estructurada para recoger, comparar y evaluar la información tal y como fue presentada.

Los objetivos de dicha observación, según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), son: explorar y describir ambientes, comunidades, subculturas y aspectos de la vida social; analizar significados y actores; comprender procesos, vinculaciones entre personas y situaciones, experiencias, eventos que suceden y patrones que se desarrollan, entre otros (p. 399).

Como instrumento para sistematizar la recolección de los datos se utilizaron **tablas de análisis de contenidos (ver anexo 3) y capturas de pantallas** que permitieron tener almacenada la información en función de los análisis y como evidencia. La selección de dichos contenidos y capturas se hicieron con base en unos criterios de selección de las experiencias, entre ellos: medio en el que se publicó el contenido, estructura, narrativas empleadas, recursos multimedia utilizados, nivel de participación /interacción de las audiencias, presencia en medios sociales, entre otros.

Tras presentar los puntos anteriores, se construyeron, de acuerdo con los saberes de los expertos, una serie de pautas y recomendaciones para que las historias narradas logren acercar la ciencia y la tecnología a diferentes públicos, creen conexiones con las audiencias y faciliten la apropiación social del conocimiento.

Todo lo anterior permitió realizar un diagnóstico preliminar sobre el estado de la comunicación de la ciencia y la tecnología en medios de comunicación digital en la región.

Caso de estudio o muestra: Contenidos de CyT en medios digitales de comunicación en español.

Para Daza y Arboleda (2007) los medios de comunicación son agentes claves para comunicar la ciencia a lo largo de la historia, porque son la principal fuente de información que el público utiliza para actualizarse y porque se han constituido como espacios donde se informa sobre resultados, procesos o desarrollos del conocimiento científico, una vez éstos han salido de su circuito de comunicación científica entre pares (p. 113).

Categorías de análisis*

A continuación se presentan las variables y categorías de análisis aplicadas por cada objetivo específico.

Objetivo específico	Variable	Categoría
Destacar casos de comunicación de la ciencia y la tecnología en medios digitales de comunicación.	Contenidos sobre ciencia y la tecnología publicados en medios digitales de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> - Medio digital de comunicación en el que se publicó: tradicional / social. - Estructura del contenido: lineal / interactivo. - Descripción del contenido.
Identificar narrativas para comunicar la ciencia y la tecnología en medios digitales de comunicación.	Productos digitales sobre ciencia y tecnología que faciliten la apropiación social del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de participación / interacción. - Comunicación con las audiencias: unidireccional / bidireccional. - Papel de las audiencias: consumidores, productores, <i>prosumidores</i>.
Analizar contenidos sobre ciencia y tecnología que empleen narrativas digitales.	Narrativas digitales empleadas para comunicar la ciencia y la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> - Narrativas empleadas: hipermedia, multimedia, transmedia, cross-media. - Recurso multimedia empleados: texto, audio, video, imágenes estáticas o dinámicas, infografías, mapas, visualizaciones de datos, etc.

*Elaboración propia

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Opiniones de los expertos

Una primera actividad de investigación fue, como se mencionó en el capítulo de la metodología, realizar entrevistas a expertos en comunicación y periodismo científico; ellos fueron: Federico Kukso (Argentina), Lisbeth Fog (Colombia), Andrea Obaid (Chile), Tania Orbe (Ecuador), Lucy Calderón (Guatemala) y Pere Estupinyà (España)¹⁰.

Panorama de la comunicación y el periodismo científico en Latinoamérica

Tras preguntarle a los expertos: ¿cómo se encuentra Latinoamérica en el campo de la comunicación científica?, ¿qué papel juegan los medios tradicionales para comunicar la ciencia?, ¿son exitosos en esta labor?, ¿cuáles campos y qué temas académicos son considerados ciencia por los periódicos en Latinoamérica?, entre otras; sus respuestas evidenciaron los múltiples desafíos que enfrenta la comunicación y el periodismo científico en la región, así como sus fortalezas y oportunidades.

Esto permitió trazar un panorama general sobre la comunicación de la CyT, para luego explorar cómo los medios digitales pueden contribuir a superar dichos desafíos, crear conexiones más significativas con las audiencias y facilitar la apropiación social del conocimiento.

Casi que en una voz unánime surgieron tres retos para los profesionales que se dedican a este campo de acción:

¹⁰ Ver Anexo 1 con los perfiles de los expertos.

1. Calidad y cobertura de los temas de CyT locales en los medios de comunicación

Una posición crítica frente al papel del periodismo científico manifestaron algunos expertos entrevistados y aseguraron que en América Latina es común confundir el periodismo con la comunicación/divulgación de la ciencia que se hace desde las universidades, centros de investigación o incluso desde lo estatal.

La función del periodismo no es aplaudir a la ciencia y a los científicos sino tener en mente al lector. Lo que hace el periodista científico, como todos los periodistas, es contar historias, la diferencia es que cuenta historias de ciencia (Kukso, 2016).

Por lo general el periodismo científico latinoamericano solo muestra el lado positivo de la ciencia o del científico; una visión sesgada que deja a un lado temas tan importantes como las controversias, los fraudes o los artículos de retractación.

Según Kukso (2016), en América Latina existe un ‘cortocircuito’ entre el mundo de la ciencia y el periodismo, ya que no hay muchos puentes trazados y esto se evidencia en el respeto que tienen los científicos a los periodistas. “En Estados Unidos por ejemplo, existe una tradición mucho más larga de ciencia, pero en América Latina no la hay”.

Y por lo anterior, es necesario fortalecer las relaciones entre estos ‘dos mundos’, el del científico y el del periodista.

Pero tener una buena relación no implica contar lo bueno o positivo del científico, sino una relación muy profesional, donde el científico tenga la confianza y la



Figura 1. Captura de pantalla del Periódico El Clarín, Argentina. Ejemplo de noticias positivas sobre ciencia en la región.

paciencia para contarme su historia si no lo entiendo, que me lo explique dos veces, de tal manera que yo se lo pueda contar a mi audiencia” (Fog, 2016).

Por otra parte, la ciencia internacional es la que ocupa principalmente los espacios en los medios de comunicación (prensa, radio, televisión).

Hay una tendencia de los periodistas científicos a considerar importante en ciencia, lo que es importante a nivel internacional. Es un poco como el copiar y pegar de lo que hacen los otros y esto es un gran error y un gran problema del periodismo científico en América Latina, aunque no en toda. Se tiene demasiado como referencia al periodismo anglosajón en el sentido de que considera que lo más importante es lo que publica *Science*, *Nature*, la Nasa, cuando yo creo que se debería considerar como lo más importante lo que está pasando en su país” (Estupinyà, 2016).

Además, hay muy pocas secciones con producción de notas locales, y si las hay cubren temas sobre tecnología y salud; en general la ciencia local no cuenta con el valor, ni el espacio que merece.

Si ingresas a los sitios web de los principales diarios, por ejemplo de Centroamérica, vas a ver que dicen ciencia y tecnología, pero solo informan sobre los últimos dispositivos que hay en el mercado. No se da a conocer la ciencia local, lo que se investiga en cada país y hay más notas de lo que pasa en Europa y Estados Unidos (Calderón, 2016).

“Yo trabajé en varias redacciones y lo que siempre vi es que para publicar una nota de ciencia había que pelearla con una nota de pseudociencia, astrología, famosos, deporte. No hay espacios fijos para la ciencia” (Kukso, 2016).

Sin embargo, para los expertos, Argentina, México y Chile son los países mejor posicionados en el campo de la comunicación y el periodismo científico latinoamericano y un buen ejemplo a seguir.

Una experiencia muy interesante y exitosa se desarrolla en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La Oficina de Comunicación de la Ciencia de esta universidad tiene 200 personas y un programa muy consolidado; prueba de ellos es Universum¹¹, el Museo de las Ciencias de la UNAM (Fog, 2016).

En México cuentan con la Sociedad Mexicana de Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Técnica (SOMEDICIT), que lleva varios años.

En Chile se han hecho muchos esfuerzos por parte de las autoridades y de los mismos periodistas para avanzar en la comunicación, educación y divulgación de la ciencia. Desde 1976 existe la Asociación Chilena de Periodistas Científicos (ACHIPEC) que lleva 41 años trabajando desde distintos ámbitos para poder llevar la ciencia al público.

La mayoría de periodistas que conforman la asociación trabajan en instituciones y universidades y son pocos los que trabajamos en medios de comunicación. Creo que hace falta un poco más de eso, sin embargo, se han logrado varias cosas: se hacen reuniones mensuales, anuales, alianzas con empresas para poder financiar algunos proyectos de divulgación (Obaid, 2016).

Los medios de comunicación chilenos cubren de manera amplia temas de ciencia, tecnología en innovación, principalmente la prensa escrita: El Mercurio y La Tercera, cuentan con secciones dedicadas a la ciencia y la tecnología, y con periodistas de planta que trabajan hace muchos años allí.

¹¹ Su misión es contribuir a la formación de una cultura científica y tecnológica así como, fomentar el interés por la ciencia y la tecnología en la sociedad.



Figura 2. Capturas de pantalla de noticias de ciencia en los periódicos *El Mercurio* y *La Tercera*, Chile.

Argentina cuenta con la Red Argentina de Periodismo y hay periodistas comprometidos que hacen muy buen trabajo. “En Argentina, en términos de divulgación de la ciencia en los últimos 10 o 15 años ha habido varios proyectos. También hay un nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y múltiples iniciativas impulsadas por los gobiernos” (Kukso, 2016).

Brasil, por su parte, tiene un ámbito desarrollado en la comunicación de la CyT, sobre todo en revistas y magazines y en el campo de la formación de comunicadores científicos.

2. Profesionalización del periodista y comunicador científico

La profesionalización en comunicación de la ciencia tiene cada vez mayor importancia para los que se dedican a este campo en América Latina y en el mundo. “Son pocos los países en los que existe la especialización del periodista científico y de la comunicación de la ciencia,

para tener el respaldo académico y que los medios le den el lugar apropiado” (Calderón, 2016).

Y esto no solo en términos de formación, sino de responsabilidades y del reconocimiento que esto puede traer para los medios de comunicación.

Hace falta formar a los comunicadores para que sepan manejar la información adecuada. Aunque hay un reconocimiento desde los organismos, desde las instituciones, aún falta formación. Sucede que los medios mandan al periodista que cubra el terremoto, pero es el mismo que hace política, porque no existe una formación en ese campo (Orbe, 2016).

Sin embargo, algunos expertos empiezan a notar un incremento significativo en la calidad, más que en la cantidad de contenidos periodísticos sobre CyT. “La experiencia que tuve en el MIT me permitió ver que cada vez hay más profesionales especializados. Este es un factor importantísimo” (Estupinyà, 2016).

Esto se debe a la formación de profesionales latinoamericanos capaces de competir con sus pares europeos o estadounidenses. “Los medios de comunicación en América Latina nunca se caracterizaron por tener una gran presencia de periodismo científico. Sin embargo, yo veo que hay una creciente profesionalización. Incipiente, pero creciente” (Kukso, 2016).

Buen ejemplo de ello es la oferta gradual de programas académicos en América Latina para formar comunicadores de la ciencia, como lo demuestra el reciente estudio: *Posgrado en Comunicación de la Ciencia en América Latina: un mapa y algunas reflexiones*, de Massarani, Reynoso, Murrielo y Castillo (2016) presentado durante el Simposio

“Comunicación científica como profesión: Formación, responsabilidades y roles”¹², que se llevó a cabo del 28 al 30 de septiembre de 2016 en Costa Rica.

Su estudio presenta un mapeo y algunas reflexiones sobre 22 programas de posgrado en comunicación de la ciencia que se ofrecen de forma regular en 5 países de América Latina.

Si bien este estudio no pretende ser exhaustivo, ofrece “una primera descripción crítica y una reflexión sobre la oferta de cursos disponibles en la región” (Massarani, Reynoso, Murrielo y Castillo, 2016, p. 3).

3. Cultura científica: rol de la ciudadanía

Para Fog, la responsabilidad del ciudadano es casi igual de importante que la de los medios de comunicación cuando de cultura científica se trata.

Nos falta mucho, pero no por culpa exclusiva de los medios, sino porque no hay en el país una cultura que busque esos contenidos. La gente es mucho más práctica, no busca contenidos diferentes a la vida diaria, los deportes, la política, un poco la economía. En Colombia hay índices que los medios que más se consumen tienen que ver con farándula: *La revista Vea*, *15 Minutos* y *Tv y Novelas* (Fog, 2016).

Los medios y la ciudadanía aún no son conscientes de que la ciencia tiene que ver con los problemas que enfrentan las comunidades a diario, como la salud y el medio ambiente, las enfermedades, epidemias, flujos de contaminación, terremotos, inundaciones, sequías, reciclaje, cambio climático, recursos hídricos, entre otros.

¹² Organizado por la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y la Fundación CIENTEC, y que contó con el respaldo de la red global de Comunicación Pública de Ciencia y Tecnología (PCST, por sus siglas en inglés) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) de Costa Rica.

Para Orbe (2016), los medios de comunicación no son efectivos porque no dan prioridad a los ciudadanos. “Los medios tradicionales pierden audiencias y los ciudadanos quieren información especializada”.

Un rol para destacar es el que desempeña el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional en Ecuador a través de sus medios digitales, cuando se trata de reportar temblores, sismos o actividad volcánica.

En Ecuador la gente ha aprendido a buscar la información no en los medios masivos, sino en los organismos expertos. Apenas hay un sismo, no vas al periódico o al canal de televisión, porque además no tiene la información inmediata, sino que vas a la red social del Instituto Geofísico, porque ya dio un reporte de profundidad, escala y ubicación (Orbe, 2016).

Cuando hubo una alerta de erupción del Volcán Cotopaxi que iba a afectar a Quito, el Instituto Geofísico tuvo la previsión de alertar al Estado y este a su vez debía aprobar dicha información antes que apareciera en medios masivos. “Esa estrategia no funcionó, porque la gente necesita información inmediata y no van a esperar que las autoridades den un reporte oficial” (Orbe, 2016).

Luego, con el terremoto de Pedernales en la Costa de Ecuador, se eliminó esta medida. “Ahora le gente sabe dónde buscar información oficial y técnica, por lo que el instituto geofísico tiene presencia en medios sociales y su propia página web” (Orbe, 2016).

Los medios sociales ofrecen un componente clave en la cultura científica ciudadana, ya que permiten la democratización de la información. Se convierten entonces en canales de comunicación donde las audiencias pueden asumir un papel crítico y protagónico.

Otro tipo de actividades también fortalecen el papel de los ciudadanos en la cultura científica.

Ahora se está desarrollando en Chile la Semana de la CyT que organiza la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología; también se desarrollan iniciativas para que la ciencia llegue a la calle, para que las personas sientan que la ciencia no es algo aburrido o árido, sino algo entretenido en la que todos pueden participar (Obaid, 2016).

Periodismo y comunicación científica en medios digitales de comunicación

Un siguiente momento consistió en preguntar a los expertos sobre formas alternativas para comunicar la ciencia, entre ellas los medios digitales, y sobre el uso de narrativas y recursos multimedia (texto, audio, video, imágenes, infografías, mapas, visualizaciones de datos, etc.) como herramientas para crear conexiones con las audiencias.

De esta indagación surgieron ejemplos y los casos destacados que se presentan a continuación, donde el ciberespacio ofreció posibilidades para contar historias de ciencia y tecnología, y de explorar la forma en la que los usuarios se relacionan con la información y cómo acceden a ella.

La web como aliada para la comunicación de la ciencia

Dado que hay un incremento en el número de usuarios que consumen contenidos digitales, muchos medios tradicionales de comunicación se plantean interrogantes sobre el impacto que tienen en los canales convencionales, como los medios impresos.



Figura 3. Revista Pesquisa No. 37, septiembre 2016.

La Revista *Pesquisa* de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia¹³ es una de ellas, ya que enfrenta el dilema si debe continuar con su edición impresa o si debe migrar a una versión digital exclusiva. “Hicimos una encuesta sobre quién nos lee. La revista se distribuye entre suscriptores de El Tiempo, El Espectador y El País de Cali —principales medios del país—y los resultados fueron contundentes: la gente no conoce, ni lee la revista” (Fog, 2016).

El equipo editorial de *Pesquisa* es consciente de la importancia de los medios digitales y analizan cómo van a contar sus historias teniendo en cuenta a las nuevas audiencias. Esto implica el uso de narrativas digitales, recursos multimedia y medios sociales para lograr un mayor impacto.

Para Orbe, por otra parte, cuando se generan productos multimedia e interactivos no solo deben ser tenidos en cuenta los medios, canales y contextos, sino también los usuarios. “Los nativos digitales marcarán las necesidades, los intereses y darán las nuevas funcionalidades a todas las herramientas que nosotros apenas estamos descubriendo; aprenderemos de ellos a transmitir, armar, jugar, recrear en torno a la ciencia” (Orbe, 2016).

Obaid (2016) coincide, y confirma que el mayor crecimiento del tema de CyT se desarrolla en los medios de comunicación online que juegan un papel clave para la difusión de estas iniciativas.

Los medios tradicionales son importantes, pero en ellos siempre va a primar la información que dé el ‘golpe noticioso’. Los temas de CyT tienen su espacio, pero no van a ser portadas a menos que sea un gran descubrimiento. En cambio, los medios digitales y sobre todo las redes sociales, nos han ayudado mucho. Nosotros tenemos una comunidad súper grande en redes sociales; Facebook y Twitter han sido claves en la divulgación y el *marketing* de nuestros productos” (Obaid, 2016).

¹³ La revista *Pesquisa* se puede consultar en línea en la web: www.javeriana.edu.co/pesquisa

Otro medio digital de comunicación que genera contenidos multimedia de CyT en Latinoamérica es el sitio web de la Revista Conexiones USFQ¹⁴ donde divulgan las investigaciones de la Universidad San Francisco de Quito.

En este portal publican reportajes, videos, fotos, galerías y audios sobre proyectos de investigación. “No solo presentan resultados o *papers*, sino también el proceso y resaltan el rol de las personas que están detrás de esas investigaciones. Personas y proyectos que están revolucionando la educación, la investigación y la creatividad en Ecuador” (Orbe, 2016).

‘Mujeres en la ciencia’¹⁵ es solo un ejemplo de un producto multimedia que combina texto, video y audio (*podcast*) para presentar la iniciativa WISE (*Women in Science and Engineering*), y en este caso, resaltar el trabajo de ocho mujeres científicas e ingenieras ecuatorianas “que desde sus campos de investigación luchan por un mundo mejor”.

Aquí se evidencia cómo el uso de recursos multimedia enriquece y da fuerza al relato, para contribuir a que la Universidad San Francisco de Quito promueva que más mujeres incursionen en las distintas ramas de la ciencia.

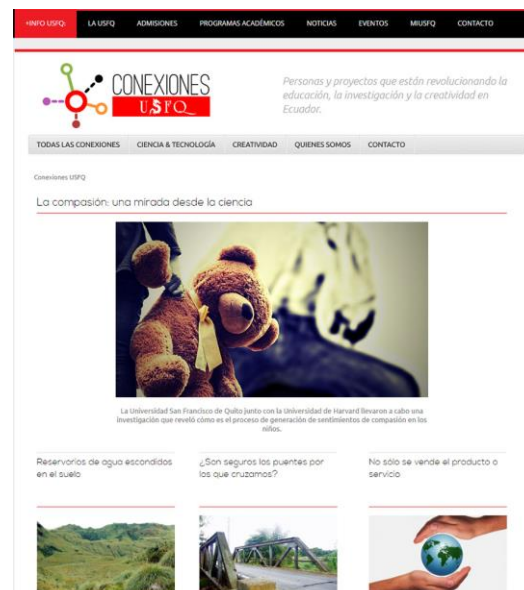


Figura 4. Captura de pantalla de la Revista Conexiones USFQ. (conexiones.usfq.edu.ec)

¹⁴ La revista Conexiones se encuentra disponible en la web: conexiones.usfq.edu.ec/

¹⁵ Especial de la revista conexiones disponible en: conexiones.usfq.edu.ec/index.php/417-mujeres-en-la-ciencia

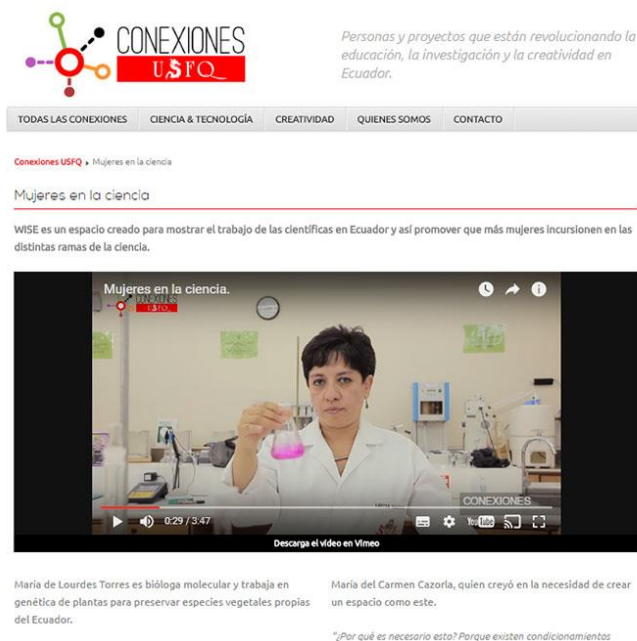


Figura 5. Captura de pantalla de la Revista Conexiones USFQ y el especial de Mujeres en la Ciencia. (conexiones.usfq.edu.ec/index.php/417-mujeres-en-la-ciencia)

Orbe también hizo parte de dos interesantes proyectos de comunicación de la CyT en medios digitales:

- **El portal Revelaciencia¹⁶**: trabajo académico que se desarrolló con los estudiantes de la Universidad San Francisco de Quito, donde a través de recursos multimedia (videos, infografías, audios, línea de tiempo, etc.) publicaron perfiles de personajes y noticias de CyT durante un periodo académico.

¹⁶ El portal *Revelaciencia* se puede consultar en la web: revelaciencia.wixsite.com/revelaciencia



Figura 6. Captura de pantalla del portal Revelaciencia.
(revelaciencia.wixsite.com/revelaciencia)

- **El sitio web Interacciencia¹⁷:**

Proyecto ganador del Primer Hackatón de Periodismo Científico organizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2014, donde se recrearon historias de personas alrededor de dos epidemias: dengue y zika. El sitio incluye cápsulas divulgativas en video, mapas interactivos, artículos, entrevistas en audio, infografías, así como ‘datos duros’ sobre ambas epidemias.

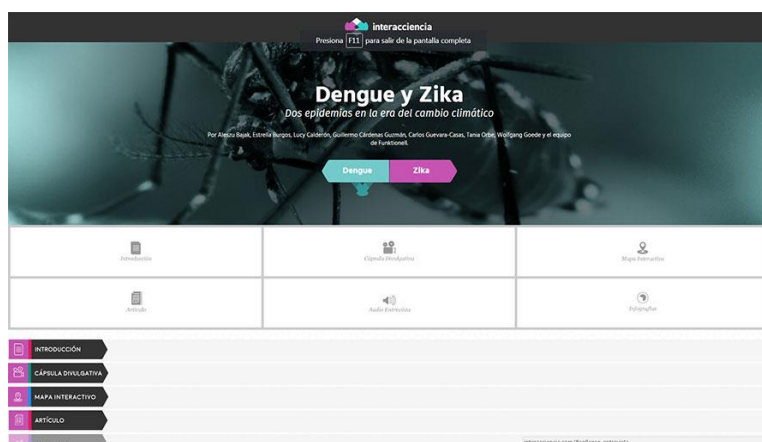


Figura 7. Captura de pantalla del sitio web Interacciencia.
(interacciencia.com)

¹⁷ El sitio web *Interacciencia* está disponible en la web: interacciencia.com

Narrativas para comunicar la ciencia: equilibrio entre lo científico y lo literario

Teniendo en cuenta que “el discurso de la ciencia debe adecuarse a la vida diaria, pensando en los públicos a los que irá dirigido para hacerlo comprensible” (Negrete, 2012, p. 51), se presenta a continuación una serie de ejemplos donde las narrativas digitales y no tradicionales han sido utilizadas para comunicar la CyT.

Para iniciar, vale la pena destacar la sección que se desarrolló en el Diario Prensa Libre de Guatemala, bajo la coordinación de Lucy Calderón, durante el periodo comprendido entre noviembre de 2010 y junio de 2011. Si bien se desarrolló en un medio impreso, es un buen ejemplo de como el uso de una narrativa no convencional fue clave para contar historias de ciencia.

En mi experiencia en el periódico trabajé de la mano con el Departamento de Arte. Hicimos uso de la caricatura para una sección que llamamos ‘Los Medallistas de Ciencia y Tecnología’, donde se resaltaban el perfil del investigador del año, quien había recibido la medalla en ‘Ciencia y Tecnología’ otorgada por El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología junto con el Congreso de la República de Guatemala, gracias a su trayectoria y contribución al desarrollo de la humanidad, tanto a nivel local como internacional (Calderón, 2016).

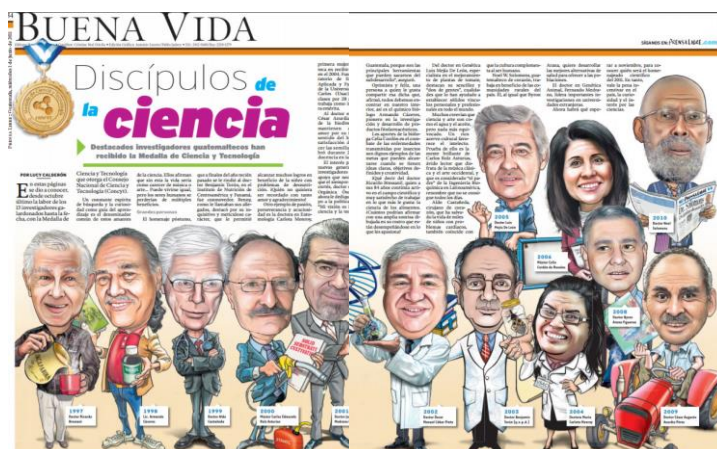


Figura 8. Artículo ‘Discípulos de la ciencia’ en el Diario Prensa Libre de Guatemala.



Figura 9. Artículo 'No se trata solo de comer; hay que nutrirse' en el Diario Prensa Libre de Guatemala.

(www.ecocienciagt.com/sites/www.ecocienciagt.com/files/styles/max-height_400_/public/images/medalla5.jpg?itok=gaMO7L_5)

Este espacio quincenal, en el que se dieron a conocer los 13 medallistas premiados a esa fecha, en lugar de incluir una foto tradicional para acompañar el perfil del investigador, contaba con una caricatura que no ridiculizaba al personaje, sino que exaltaba el área del conocimiento en el que él o ella tuvieron éxito.

Todos los investigadores estaban emocionados esperando a ver cómo iba ser su caricatura. Muchos estudiaron en Harvard o en el MIT y la gente no sabía de ellos. Recibimos muy buenos comentarios, y se transformaron en modelos a seguir para mostrar el potencial del talento local y de sus valiosos aportes al país (Calderón, 2016).

Aquí se emplea la caricatura como una narrativa para la disseminación de conocimiento y como una herramienta para facilitar la apropiación de esta información, que presentada solo en texto tal vez no habría tenido el mismo impacto.

Otro caso sobre el uso exitoso de medios sociales digitales para comunicar la ciencia se llevó a cabo en Argentina, bajo la iniciativa del periodista científico Federico Kukso. “Si bien escribo notas largas para revistas (artículos de 14-20 mil caracteres), parto de esto y empiezo a transformar esa historia en otros productos multimedia”.



Figura 10. Portada de la Revista Muy Interesante (Argentina) con el especial de Einstein

El año pasado (2015) se cumplieron 90 años de la visita de Albert Einstein a Argentina, entonces Kulso escribió un artículo para la Revista Muy Interesante¹⁸, donde contó lo que muy pocos argentinos había caminado por Buenos Aires.

Como Kukso suponía que muy poca gente iba a leer el artículo, se preguntó cómo convertirlo en un producto digital más atractivo.

En medios digitales uno tiene menos paciencia que con los medios impresos.

Entonces dije: “una buena estrategia será que durante el mes de marzo, el mismo en el que él estuvo aquí, voy a publicar día por día en Twitter lo que hizo Einstein hace 90 años, con el *hashtag* #EinsteinEnArgentina”.

¹⁸ Ver artículo: El año que Einstein (casi) fue argentino
fkukso.com/post/114585651660/el-a%C3%B1o-que-einstein-casi-fue-argentino



Figura 11. Captura de pantalla de dos tuits de Federico Kukso sobre la visita de Einstein a Argentina.

“Lo que logré con imágenes y con testimonios de personas que lo conocieron fue ir construyendo una estrategia paralela a mi artículo principal” (Kukso, 2016).

Otra estrategia que le funcionó a Kukso fue apelar al sentido patrio. “Uno siempre lee historias de ciencia con personajes de otros países, y eso produce una falta de identificación del lector argentino; entonces mostré que Einstein caminó por las calles que caminamos todos los días” (Kukso, 2016).

Otras medio social con el que Kukso experimenta es Instagram.

Me gusta mucho ir a los laboratorios, ir a ‘meter las narices’ y ver realmente cómo son. Ver lo bueno y lo malo... Lo que me gusta; y me pasó mucho en Harvard y Boston, es ver ese detrás de escenas, que hay detrás de esa noticia, de ese *press release*, lo que no suele mostrarse, ver que hay personas reales (Kukso, 2016).



Figura 12. Captura de pantalla de la cuenta de Instagram de Federico Kukso. (www.instagram.com/fedkukso)

Las novelas gráficas son otro género que atrae a Kukso. A lo largo de su carrera ha escrito un par de artículos de novelas gráficas.

Hace un par de años escribí un artículo para una revista mexicana que se llama *Quo*. Me habían invitado a una conferencia en Noruega y entrevisté a un científico mexicano. Hice la entrevista clásica, le pregunté qué hacía y me dijo que simulaciones del universo y por esa época se había estrenado la película *Guardianes de la Galaxia*. Y me parecía que era algo parecido a lo que él hacía... tenía que ver con galaxias, simular galaxias. Entonces charlando con el editor, le digo: este artículo se puede presentar de otra manera. Podemos presentarlo como novela gráfica (Kukso, 2016).

Estos ejemplos demuestran que cada vez es más importante que los periodistas científicos empiecen a trazar estrategias de comunicación digital para la producción de sus historias de ciencia, y para llegar a audiencias más amplias.

Desde la planeación, deben escoger el medio, el canal y aprovechar la diversidad de plataformas, narrativas y lenguajes de la comunicación digital.

ANÁLISIS DE CASOS

De los casos mencionados por los expertos se seleccionaron los dos más representativos: Tecnociencia y El ladrón de cerebros, que se analizan a continuación.

En ambos se evidencia cómo las TIC han facilitado la comunicación de la ciencia, y cómo en los medios digitales pueden surgir propuestas novedosas que permiten llegar a públicos más amplios que los contemplados por los medios tradicionales, de forma rápida y eficiente.

Para el análisis se tuvieron en cuenta las narrativas empleadas, la estructura de los contenidos, los niveles de participación, interactividad y multimedialidad, así como el papel de las audiencias.

Por otra parte, también se analizó la presencia en medios sociales digitales como Facebook y Twitter, que constituyen un canal directo, del productor al consumidor, y modifican la forma en la que los usuarios se informan, debaten y se apropian de dichos contenidos.

Si bien en el primer caso son más representativos los elementos tradicionales del periodismo, también integra narrativas digitales que logran ofrecer a los usuarios experiencias más interactivas.

El segundo caso es un ejemplo donde se integran múltiples medios, así como canales, plataformas y contenidos multimedia, que aumentan las posibilidades de interacción y, de paso, de apropiación del conocimiento científico.

CASO 1: TECNOCIENCIA



Figura 13. Captura de pantalla del Programa *Tecnociencia* en el sitio web del Canal 13 C, Chile. (www.13.cl/c/programas/tecnociencia)

Descripción del contenido

Tecnociencia es un programa televisivo científico y turístico que se emite en el Canal 13C de Chile, cuyo propósito es popularizar la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, así como informar, educar y concientizar sobre la importancia del patrimonio natural, histórico y cultural de la región.

Durante cada capítulo recorren laboratorios naturales y proyectos desarrollados por científicos junto a comunidades locales, para dar a conocer su historia geológica, antropológica, arqueológica, o hablar sobre astronomía, vulcanología, biodiversidad, entre otros.

Si bien es un programa que se emite en un medio de comunicación tradicional como es la televisión, encontró en los medios digitales un aliado para comunicar la ciencia y aumentar su impacto.

Antecedentes y estructura del contenido

Tecnociencia se estrenó en 2009 como un programa radial con emisiones los domingos en *Radio Cooperativa*, una de las estaciones más importantes de Chile. Allí se manejaba un lenguaje formal, más para una radio noticiosa, y presentaban entrevistas sobre temas coyunturales de CyT que ocurrían en Chile y en el mundo. Contaban con panelistas invitados para hablar de los últimos gadgets, así como eventos relacionados con CyT.

En 2012 cambió su formato a televisión y debutó por Canal 13C. “Cuando recibimos la propuesta de irnos a la televisión tuvimos que cambiar ese lenguaje” (Obaid, 2016).

Su propuesta inicial fue un magazín con notas o mini reportajes de cuatro minutos. Empezaron experimentando formatos y narrativas, y encontraron acogida al llevar a la presentadora del programa a vivenciar esos experimentos para mostrárselos a los televidentes. “La gente viajaba con nosotros en primera persona, conociendo el trabajo en terreno de los científicos” (Obaid, 2016).

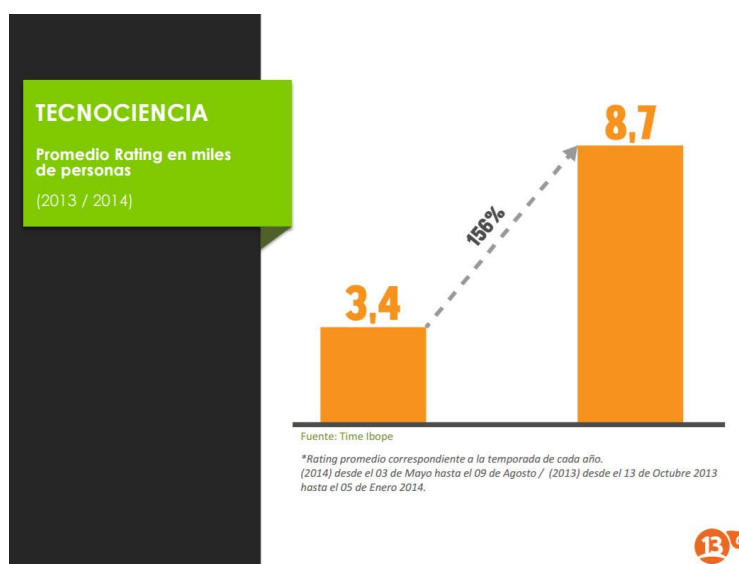


Figura 14. Rating del Programa *Tecnociencia* en el Canal 13 C, Chile durante 2014.

Después de cuatro temporadas triplicaron el rating y llegaron a tener nueve puntos, para consolidar un programa de una hora y con mayor audiencia.

En 2014 llegó la idea de hacer turismo científico y el equipo de Tecnociencia empezó a mostrar la ciencia que hay en los laboratorios naturales de los diferentes destinos del país y dar cuenta de la labor de científicos y emprendedores. “Rutas patrimoniales a las que los chilenos van de vacaciones, pero no conocen qué hay del ‘otro lado’ de ese lugar”.

Hasta la fecha Tecnociencia ha cubierto cientos de proyectos de ciencia, salud, tecnología y medioambiente en todo el país. Ahora se exhibe la temporada 9, donde ampliaron las fronteras y empezaron a viajar por Suramérica. Ya visitaron Isla Gorgona y Villa de Leyva en Colombia, Minas Gerais e Iguazú en Brasil, las islas de Pascua y Falkland (Las Malvinas).

Narrativas y contenidos digitales

Si bien el programa inició en radio con un lenguaje formal, su paso a la televisión obligó a un cambio en las narrativas empleadas para llegar a esta nueva audiencia. Pasaron a un lenguaje coloquial que cualquier persona pudiera entender, adaptado al nuevo público, interesante y atractivo, pero sin perder la rigurosidad.

Si hablas solamente con científicos en un lenguaje técnico, nadie lo va a entender, pero si cuentas historias de personas apasionadas, que quieren dar valor a su patrimonio científico, o que están luchando con las comunidades locales para poder llamar al turismo, para poder conservar esos lugares arqueológicos... Esa es la forma de llegarle a la gente, de buscar una identificación propia con la audiencia, donde se sientan representados a través de la emoción, de la aventura y obviamente del conocimiento (Obaid, 2016).

Conscientes de que la forma de consumir contenidos está cambiando, el equipo de Tecnociencia no se conforma con el formato tradicional de la televisión que impone horarios; por esto tienen presencia en los medios digitales, que se transforman en herramientas para dar a conocer y transmitir el conocimiento. “La idea es que haya ubicuidad e independencia donde tú puedas y quieras ver ese contenido, y las plataformas digitales son claves en esta transformación” (Obaid, 2016).

Tecnociencia tiene presencia online: página web, canal en YouTube y cuentas en Facebook y Twitter. Estos canales facilitan aún más acercar la ciencia al público no especializado, ya que permiten aumentar la visibilidad a través de un lenguaje cotidiano.

El próximo domingo 16 de abril a las 1730hs volvemos con una nueva temporada por 13C junto a Andrea Obaid. Conoce cómo se vive en un observatorio astronómico y cómo será el Telescopio Gigante de Magallanes, el más grande del mundo y estará en Chile! (publicado en la página de Facebook de Tecnociencia).

La frecuencia de publicación, calidad de los contenidos y el uso constante de recursos multimedia son claves para su posicionamiento.

Sitio web: www.tecno-ciencia.cl



Figura 15. Captura de Pantalla del sitio web de Tecnociencia. (www.tecno-ciencia.cl)

En el sitio web de Tecnociencia presentan información detallada sobre el programa y de interés para sus audiencias, como noticias destacadas, enlaces a los promocionales de cada capítulo, así como concursos que contribuyen a la fidelización.

Es un sitio web que incluye diversos recursos multimedia: icónicos, visuales, audiovisuales, textuales e hipertextuales.

Sección en el sitio web del Canal 13C: www.13.cl/c/programas/tecnociencia/capitulos



Figura 16. Sección en el sitio web del Canal 13C.
(www.13.cl/c/programas/tecnociencia)

En el sitio web del Canal 13C los programas emitidos tienen una sección particular, entre ellos Tecnociencia. En este espacio, la oferta de contenidos se limita a los videos completos de los capítulos por temporada. Aparecen en orden cronológico y al hacer clic sobre ellos se encuentra el título del capítulo, la descripción del contenido y la posibilidad de interactuar y



Figura 17. Capítulo del programa Tecnociencia en el sitio web del Canal 13C.
(www.13.cl/c/programas/tecnociencia)

compartirlo a través de dos medios sociales: Facebook y Twitter.

Facebook: www.facebook.com/tecnocienciachile



*Figura 18. Captura de pantalla de la cuenta de Facebook de TecnoCiencia.
(www.facebook.com/tecnocienciachile)*

Facebook es un lugar imprescindible para quien busca tener presencia digital, promocionar sus contenidos, incrementar el tráfico y para relacionarse con los usuarios e incrementar la visibilidad, interactividad e impacto.

Para TecnoCiencia, Facebook es en un importante canal para comunicar las noticias, los avances de los capítulos y difundir concursos que motivan la participación de las audiencias, propician el diálogo y el sentido de comunidad. A la fecha (noviembre de 2016) cuentan con más de 7000 seguidores.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de un concurso donde sortean el libro "Tecnociencia: 30 Rutas de Turismo Científico en Chile". Aquí se evidencia una participación por parte de los usuarios (474 interacciones y 83 comentarios).

Los seguidores mencionan diferentes rutas del libro, App y web para participar y el administrador del sitio contesta cada una de las preguntas y dudas de los seguidores. Se podría evidenciar aquí el modelo democrático de comunicación de la ciencia, donde se generan diálogos y el público es concebido como un potencial consumidor de los productos de ciencia por lo que se les otorga un rol activo.



Concurso en la cuenta de Facebook de Tecnociencia con 474 interacciones y 83 comentarios.

(www.facebook.com/tecnocienciachile)

Se evidencia un importante esfuerzo por actualizar periódicamente contenidos que acercan la ciencia al público no especializado. Su página está personalizada con elementos de la imagen corporativa; de igual forma publican contenidos de calidad que promueven la participación, así como mensajes breves, directos e informativos. Son ágiles en el tiempo de respuesta.

También han definido un público objetivo, que esperan llegue a los contenidos principales (los capítulos del programa) a través los medios sociales digitales.

Twitter: twitter.com/Tecno_ciencia



Figura 19. Captura de pantalla de la cuenta de Twitter de Tecnociencia (twitter.com/Tecno_ciencia).

Tecnociencia hace uso de Twitter para difundir información sobre su programa de televisión, compartir enlaces a su sitio web, fotografías, promocionales de sus videos, concursos, entre otros.

Han logrado captar la esencia de Twitter para desarrollar conversaciones; a diario intercambian información y conocimiento con sus seguidores. A la fecha (noviembre de 2016) cuentan con casi 15 mil.

Los mensajes que comparte son auténticos e informales. Sus tuits reflejan la personalidad del programa, son amigables y con tono familiar. No utilizan la ‘jerga de marketing’ sino un tono más cercano.

Tecnociencia responde siempre a lo que personas que tuitean sobre el programa, agradece mensajes positivos, participa en conversaciones e interactúa con otros usuarios.

YouTube: www.youtube.com/channel/UC17NbXdPM_0LEapf7hk4Y5Q

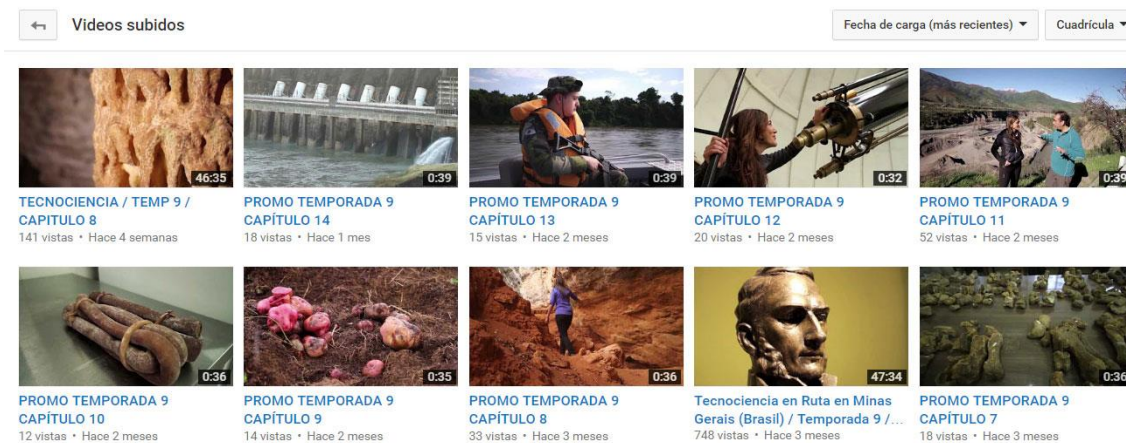


Figura 20. Captura de pantalla de la cuenta de YouTube de Andrea Obaid, presentadora de Tecnociencia. (www.youtube.com/channel/UC17NbXdPM_0LEapf7hk4Y5Q)

YouTube concentra en una sola plataforma productos audiovisuales que enriquecen la manera de contar historias. Los videos que presenta Tecnociencia en su canal ofrecen muy buena calidad técnica (luz, resolución, edición); usan de forma inteligente los metadatos: cada video tiene un título informativo, conciso y una breve descripción que entrega más detalles sobre el contenido.

Lo que más se resalta de este canal es la frecuencia de alimentación, ya que la publicación periódica de los promocionales de cada capítulo, cautivan el interés de los usuarios para regresar.

Dado el número de seguidores a la fecha (189) y que las reproducciones por video no son tan altas, vale la pena destacar algunos aspectos a mejorar:

- **Identidad visual:** Si bien YouTube permite la personalización para ofrecer un canal con identidad y aspecto único que se aplicará a todas las plataformas en las que los usuarios puedan visualizarlo (televisión, dispositivos móviles, tabletas), la cuenta de Tecnociencia no emplea estos elementos (logo, banner y tráiler). De hecho, tiene el nombre de la presentadora del programa y no de Tecnociencia.
- Los videos no se encuentran agrupados por categorías, lo que podría facilitar la navegación en el canal. Los usuarios podrían navegar por las diferentes temporadas, por ejemplo.

El hecho de tener presencia en estos medios es un avance hacia la generación de espacios de debate, de creación colaborativa, de retroalimentación inmediata y otras narrativas que le apuestan a la interactividad.

Yo uso mi página web y mis redes sociales para potenciar mis productos, para darlos a conocer y tener una comunidad fiel, ya que son ellos mismos, los ciudadanos de a pie, comunes y corrientes, los que me están ayudando a divulgar mis proyectos a través de un retuiteo, a través de un compartir, de un ‘Me gusta’ (Obaid, 2016).

La clave para Obaid (2016) en los medios digitales está en contar historias con las que el público se identifique, alejándose de lo corporativo o comercial. En sus mensajes buscan siempre un lenguaje común, que enganche, que las personas se interesen, se sientan identificadas porque vivieron lo mismo, porque visitaron el mismo lugar, o porque les interesa la conciencia ambiental.

Nivel de participación / interacción / papel de las audiencias

Hay interacción por parte de los usuarios con los contenidos de Tecnociencia gracias a los espacios de participación con los que cuentan. Los usuarios comentan, dan ‘me gusta’ o comparten los contenidos que se publican. Aunque se evidencia una verdadera

comunicación en ambas direcciones (ciencia-público y viceversa), los usuarios tienen un papel de consumidores de contenidos y aún no de productores del mismo.

También se destacan los espacios de participación. “Podemos fidelizar a la audiencia a través de concursos, de sortear un premio entretenido, una pregunta asociada al programa que tenga que ver con conocimiento científico, y generar esta interacción por parte de la comunidad” (Obaid, 2016).



Figura 21. Ejemplos de concursos publicados en los medios sociales de Tecnociencia.



Figura 22. Captura de pantalla de la cuenta de Twitter de Tecnociencia. (twitter.com/Tecno_ciencia/status/792554300803252228)

CASO 2: EL LADRÓN DE CEREBROS

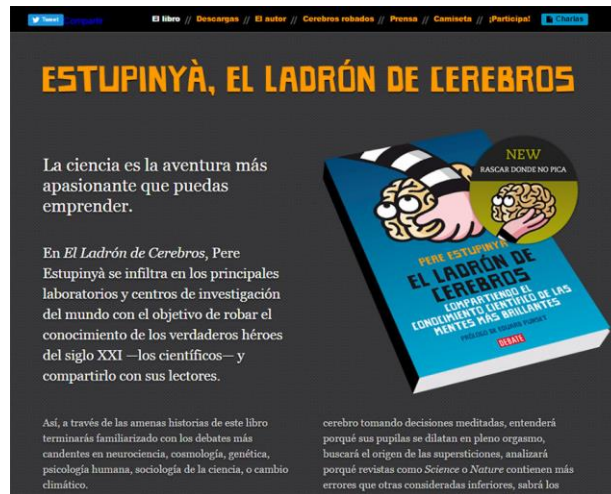


Figura 23. Captura de pantalla del sitio web del Ladrón de Cerebros (www.elladrondecerebros.com).

Descripción del contenido

Neurociencia, cosmología, genética, sicología humana, cambio climático, teoría del caos, antimateria, entrelazamiento cuántico, agujeros negros, epidemiología, son algunos de los temas que ‘roba’ el ladrón de cerebros de los principales laboratorios y centros de investigación del mundo, para transmitirlos de forma eficiente a la sociedad, a través de mensajes multimediales y diversos recursos semióticos: visuales, audiovisuales, textuales, hipertextuales, etc.

A través de sus contenidos, este personaje busca compartir el conocimiento científico de las mentes más brillantes bajo la premisa: “escuchar a gente inteligente nos hace más inteligentes”.

Antecedentes y estructura del contenido

El ladrón de cerebros es un perfecto ejemplo del uso de narrativas digitales para comunicar la ciencia. Si bien nace en un medio digital, el blog ‘Apuntes científicos desde el

MIT’ que se publicaba en el diario El País de España, se ha transformado a lo largo del tiempo. Luego fue un libro: ‘El ladrón de cerebros’ (2010); un E-Book; una serie web ‘El ladrón de cerebros en Ecuador’; un segundo libro: ‘El ladrón de cerebros. Comer cerezas con los ojos cerrados’ (2016); y ahora, evolucionó a ‘El Cazador de cerebros’, un programa de televisión en el canal 2 de TVE (Televisión Española); también tiene cuentas propias en Facebook y Twitter.

El blog inició gracias a la beca del *Knight Science Journalism Fellowship del Massachusetts Institute of Technology (MIT)* que obtuvo Estupinyà en 2007-08. Allí pasó “diez meses sumergido en los laboratorios y aulas del MIT y Harvard, aprendiendo más que en cualquier otro momento de su vida, y gestando una especie de embarazo (o metamorfosis) del que nacería su alter ego, el ladrón de cerebros” (Estupinyà, s.f.).

En su blog, que se actualizó hasta 2014, habló de neurociencia, tecnología, biología, el cerebro y su comportamiento, medioambiente, política científica, salud, entre otros. “Un blog me permitiría compartir la información de forma ágil, fresca, directa y desenfadada; ampliar los temas que más me interesaran, y encima recibir la interacción inmediata del lector” (Estupinyà, 2012, p. 21).

The screenshot shows a webpage from 'EL PAÍS' with the header 'BLOGS SOCIEDAD'. The main article is titled 'Apuntes científicos desde el MIT' and 'Quienes deben curarse son los homófobos, no los homosexuales' by Pere Estupinyà, dated 10 de enero de 2014. The article text discusses the opinions of Cardinal Fernando Sebastián regarding the normalization of treatments for homosexuality. Below the article, there is a section for 'LIBROS' featuring 'S=EX?' and 'EL LADRÓN DE CEREBROS'. The page also includes a 'SOBRE EL AUTOR' section and a 'BLOGS SOCIEDAD' header.

Figura 24. Captura de pantalla del blog: *Apuntes científicos desde el MIT en El País de España.* (blogs.elpais.com/apuntes-cientificos-mit)

Desde ese momento, Estupinyà se considera una especie de "*Robin Hood* del conocimiento", cuya misión es robar las ideas, reflexiones, historias y visiones de los cerebros de los científicos para compartirlas con la gente. "Traducirlo a un lenguaje lo más natural y coloquial posible".

Si me remonto a la etapa del MIT saqué mucho partido del blog, porque en 2007 era algo nuevo, sobre todo porque había pocos blogs sobre ciencia. Con el tiempo, el blog ha dejado de ser algo que te distingue, en el sentido de que ya hay muchos, y ahora hay otras formas de divulgación de la ciencia como las redes sociales (Estupinyà, 2016).

Narrativas y contenidos digitales

Lo que he intentado desde un principio es tener un estilo personal. Es casi por necesidad—me refiero, con lo mal que pagan los medios, vi muy rápido que no podía competir simplemente con historias o noticias que podía escribir todo el mundo—tenía que encontrar una marca, un estilo propio de narrar ciencia que supusiera un valor extra a mi trabajo (Estupinyà, 2016).

Es aquí donde Estupinyà se transforma en el ladrón o cazador de cerebros, el personaje que 'roba' el conocimiento a los científicos, que para él, son los verdaderos héroes del siglo XXI.

Lo que lo caracteriza entre los divulgadores científicos es que va más allá de los temas coyunturales o noticiosos. "Yo nunca escribí sobre lo que estaba siendo noticia en el momento. Iba directo a los laboratorios para explicar cosas interesantes que me habían contado los científicos" (Estupinyà, 2016).

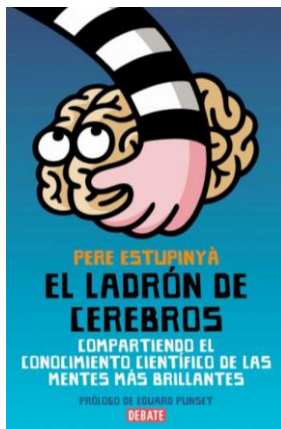
No me cuentes lo que ya puedo encontrar en internet. Dime en que estás trabajando ahora mismo aunque no esté publicado todavía. Confíesame lo que más te intriga en

tu campo, que será noticia dentro de uno, cinco o diez años, y comparte tus ideas al respecto (Estupinyà, 2012, p. 22).

Desde su blog desarrolló un estilo peculiar de contar historias en primera persona, una narrativa que no es muy usada por los periodistas. Desde su personaje genera una empatía con sus lectores a través de historias de ciencia. “Si yo quiero hablar de genómica, de la secuenciación del ADN, pues a lo mejor busco a alguien que se haya secuenciado el ADN. Creo que eso sería la búsqueda del estilo personal” (Estupinyà, 2016).

También asegura que todos los medios son complementarios cuando se trata de llegar de manera efectiva a diferentes públicos: televisión, radio, libros, medios digitales, etc.

Libro: El ladrón de cerebros



A través de entretenidas historias, este libro lleva al lector a rastrear junto con el ladrón de cerebros, el recorrido de un virus de resfriado por el cuerpo humano; el ‘ladrón’ se introduce en un escáner cerebral para ver si es capaz de detectar sus propias mentiras, les pide a sus hormonas que le expliquen por qué se enamora, comprueba lo desastroso que es el cerebro al tomar decisiones meditadas, entre otras aventuras científicas.

Figura 25. Captura de pantalla del libro El Ladrón de Cerebros (www.elladrondecerebros.com)

Serie web: El ladrón de cerebros en Ecuador

El Ladrón de Cerebros en Ecuador
 pere estupinya • 14 videos • 43 visualizaciones • Actualizado por última vez el 30 ago. 2016

Videos enteros y fragmentos de los 13 capítulos que grabamos sobre ciencia en Ecuador. Muchísimo más diversa e interesante de lo que imaginábamos... :)

La serie fue financiada por el Ministerio de Conocimiento y Talento Humano del gobierno ecuatoriano...

▶ Reproducir todo ◀ Compartir + Guardar

Número	Título	Canal	Duración
1	El Ladrón de Cerebros: Capítulo 1: EL FUTURO DE ECUADOR.	de Conocimientoec Ecuador	23:55
2	Héroes del siglo XXI	de pere estupinya	4:03
3	El Ladrón de Cerebros - Capítulo 5 LA AMENAZA DEL CAMBIO CLIMATICO	de Conocimientoec Ecuador	26:19
4	Entrevista en Glaciar Antisana	de pere estupinya	5:53
5	Reportaje básico sobre Cambio Climático	de pere estupinya	2:17

Figura 26. Captura de pantalla de la cuenta de YouTube de Pere Estupinya, *El Ladrón de Cerebros en Ecuador*.

(www.youtube.com/playlist?list=PLDJBR5SIkOwBPHVwtfOVq8cwvzB1895uk)

En esta serie web de 13 capítulos, el ladrón de cerebros recorre Ecuador para buscar los cerebros más creativos e innovadores y compartirlos con su audiencia. Entrevista a biólogos, neurocientíficos, genetistas, antropólogos, artistas, emprendedores, geólogos, astrofísicos, y una amplia lista de expertos para dar a conocer la riqueza científica, natural e intelectual de ese país.

La serie financiada por el Ministerio de Conocimiento y Talento Humano del Gobierno ecuatoriano, aborda temas como biorriqueza, nanotecnología, geodiversidad, entre otros.

El ladrón de cerebros es de nuevo el protagonista e invita a los espectadores acompañarlo en sus aventuras, con curiosidad e ilusión por aprender. La serie web maneja un lenguaje sencillo y fresco, con un toque informal que anima a no temerle a la ciencia.

Por ejemplo, Pere describe con el siguiente fragmento lo tres tipos de engaños cerebrales en este video: (<https://youtu.be/Pjskg7zKxVE>)

El cerebro construye la realidad, nos decía Rafa Yuste. Lo que ocurre es que muchas veces esta realidad subjetiva no es para nada un reflejo de lo que ocurre en el exterior, el cerebro nos engaña, a veces por errores y a veces por nuestro bien porque es adaptativo. Y muchas personas utilizan estas falacias cognitivas, por ejemplo los publicistas; o estos engaños de la memoria, como los adivinos; o la percepción, las ilusiones ópticas, como los magos.

Programa televisivo ‘El Cazador de cerebros’

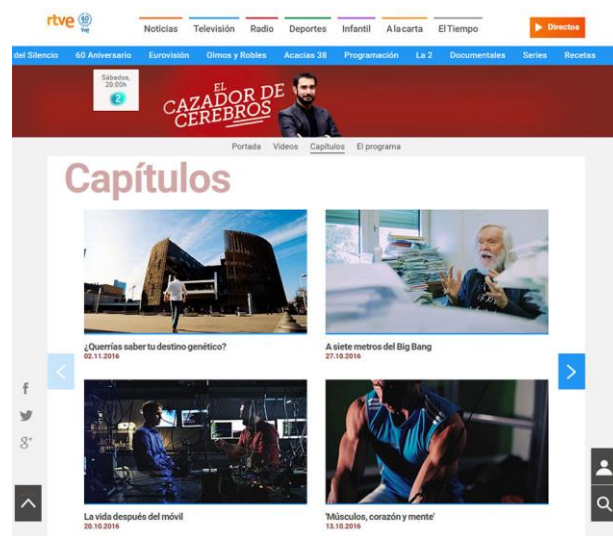


Figura 27. Sección en el sitio web del Canal RTVE.
(www.rtve.es/televisión/el-cazador-de-cerebros/capitulos)

El cazador de cerebros es un programa divulgativo en TVE, en el que Estupinyà continúa buscando las mentes más brillantes “para contagiarnos su sabiduría sobre el funcionamiento de las sociedades, la naturaleza, nuestro cuerpo, la tecnología y la enigmática mente humana”.

En esta ocasión se dedica a entrevistar hombres y mujeres con cerebros privilegiados que se dedican a la investigación, el conocimiento y la divulgación, y que con sus saberes pueden transformar la medicina, la forma de vivir y comunicarnos, los materiales, la economía, etc.

Según Estupinyà (2016), estas son las características del programa: simplicidad en las palabras, no en los contenidos; curiosidad; la ciencia como transmisora de valores y temáticas desde diferentes perspectivas.

Facebook: www.facebook.com/perestupinya



Figura 28. Captura de pantalla de la página de Facebook de Pere Estupinyà. (www.facebook.com/perestupinya)

Aunque el ladrón de cerebros cuenta con su propia cuenta en Facebook¹⁹, un mensaje reciente de Estupinyà anima a sus seguidores a estar al tanto de sus noticias a través de su página personal: www.facebook.com/perestupinya. Dado lo anterior se analizará esta última página:

En su página de Facebook, Pere Estupinyà promueve noticias, eventos, concursos y avances de los capítulos de la serie ‘El cazador de cerebros’. A la fecha (noviembre de 2016) cuentan con más de 12 mil seguidores.

Los contenidos se actualizan con frecuencia y reciben un número significativo de interacciones: visualizaciones de los videos, ‘me gusta’ y comentarios, que son

¹⁹ www.facebook.com/perestupinya

generalmente preguntas muy interesantes sobre ciencia o mensajes muy positivos sobre el impacto el programa en sus vidas diarias.

Su página está personalizada con elementos que corresponden con imagen corporativa y aparece el rostro del personaje ‘el ladrón de cerebros’. Sus mensajes claros y precisos generan curiosidad por indagar aún más y por llegar a su contenido principal.

Ejemplo de mensaje publicado el 11 de marzo de 2017 en la página de Facebook de Pere Estupinyà:

Hoy se celebra el día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, con los objetivos de dar más visibilidad a las investigadoras, denunciar los sesgos sexistas que todavía hoy les ponen más barreras que a los hombres para escalar en la carrera científica, estimular las vocaciones técnicas entre chicas jóvenes, y sobre todo, unir al colectivo de mujeres investigadoras en la lucha por la igualdad de oportunidades. En [El Cazador de Cerebros](#) desde el principio decidimos que la visibilidad de las mujeres científicas debía ser uno de nuestros objetivos, y sin hacerlo explícito, sí buscamos activamente cerebros femeninos en pro de una paridad que existe en las carreras universitarias y estudios de doctorado, pero que se va perdiendo a medida que se avanza en la carrera investigadora. Una pequeña aportación a una gran causa, que debe continuar viva todos los días del año.

Twitter: twitter.com/Perestupinya



Figura 29. Captura de pantalla de la cuenta de Twitter de Pere Estupinya. (twitter.com/Perestupinya).

Si bien el nuevo programa televisivo ‘El cazador de cerebros’ tiene una cuenta reciente en Twitter, se analizará la cuenta personal de Pere Estupinya que cuenta con más trayectoria (funciona desde septiembre de 2009).

Estupinya hace uso de Twitter para difundir información sobre su programa de televisión, compartir enlaces a noticias de CyT, promocionales de sus videos, concursos, eventos, así como contenidos de terceros. Tiene una frecuencia de actualización diaria donde comparte su conocimiento con los seguidores. A la fecha (noviembre de 2016) cuentan con más de 18 mil.

Sus tuits son en primera persona, frescos, sencillos e informales. Tampoco cuentan con muchos detalles o jerga científica.



Figura 30. Captura de pantalla de un tuit Estupinyà.

Después de la emisión de cada capítulo de su programa, Estupinyà inicia en su cuenta de Twitter una serie de mensajes que abren espacio al debate y la reflexión, y sus seguidores participan activamente.

Nivel de participación / interacción / papel de las audiencias

Estupinyà confiesa que “utilizar la tecnología no te hace experto”, por lo que aun cuando tiene presencia y es activo en medios sociales como Facebook y Twitter, no les ha sacado “el suficiente provecho” para divulgar sus contenidos. “Ahora estoy en un programa

de televisión, pero aquí no está la revolución. No sé si tengo más impacto haciendo este programa de televisión o siendo un YouTuber” (Estupinyà, 2016).

Si bien le hace falta definir con claridad una estrategia de comunicación digital o tener el apoyo de un equipo experto que complemente en los medios digitales el trabajo de divulgación que hace Estupinyà, es un caso muy completo para analizar narrativas y formas de comunicar la ciencia que pueden replicarse en otros productos.

“A mí me va bien con los textos, los libros, la televisión...y si me va bien en este nicho, tampoco tengo porque convertirme en un YouTuber malo, si puedo ser un presentador de tv bueno” (Estupinyà, 2016).

Con las audiencias, Estupinyà interactúa a diario a través de medios sociales y ha sacado partido de nuevas plataformas para generar encuentros digitales. Algunas de ellas:

Facebook Live: en esta plataforma que permite transmitir videos en vivo fue utilizada por Estupinyà para interactuar con las audiencias.

La imagen de la derecha fue una entrevista en vivo que le realizó el Diario El Clarín de Argentina, sobre sus libros *S=EX2* La ciencia del sexo y *El ladrón de cerebros*. Comer cerezas con los ojos cerrados.

Durante la transmisión los seguidores del Diario pudieron hacer sus preguntas y recibir respuestas en vivo.



Figura 31. Facebook Live en el Periódico El Clarín.

Encuentros digitales²⁰:

En este espacio digital, Estupinyà respondió en vivo desde los estudios de RTVE las preguntas de los seguidores de su programa.

Con respuestas muy informales habló de temas científicos, de su trayectoria como divulgador, así como preguntas personales como: ¿cuál ha sido el momento de su carrera del que se ha sentido más orgulloso?



Figura 32. Captura del encuentro digital de Pere Estupinyà en RTVE.
(encuentrosdigitales.rtve.es/2016/pere_estupinya.html)

Estos espacios, si bien no convierten a los usuarios en generadores de contenidos o en prosumidores, sí les permiten interactuar con los contenidos y en especial con el personaje que siguen y que los inspira a consumir historias de ciencia.

²⁰ Pere Estupinyà en encuentros digitales RTVE. Disponible en: encuentrosdigitales.rtve.es/2016/pere_estupinya.html

CLAVES PARA COMUNICAR LA CIENCIA EN MEDIOS DIGITALES

Los medios digitales han abierto un universo de posibilidades para comunicar la ciencia y la tecnología, pero los periodistas y comunicadores científicos no deben dejarse deslumbrar por estos “novedosos” canales de comunicación, sino que deben interesarse más por la forma en la que presentan estos contenidos y cómo los transforman en historias, que a través de diversas narrativas, crearán conexiones con las audiencias para facilitar la apropiación social del conocimiento.

A continuación se presentan una serie de pautas y recomendaciones para comunicar la ciencia en medios digitales, con base en la revisión teórica y referencial hecha, así como en las entrevistas a expertos y el análisis de casos:

1. Generar un estilo propio

Tener pasión, curiosidad, enamorarse de los temas de ciencia e investigar a fondo. Crear un estilo y voz propios, sin importar el medio, para diferenciarse de los demás. “Nadie se va a acordar del tema que escribiste, sino cómo lo escribiste” (Kukso, 2016).

Dominar los géneros periodísticos, tener un excelente manejo del idioma y emplear recursos multimedia para presentar las historias en diferentes formatos y hacerlas más atractivas para la audiencia.

Es importante para un periodista o comunicador científico, tener presencia en medios digitales como Twitter o Instagram, donde es posible contar historias en primera persona o realizar un cubrimiento en el lugar de los hechos. Estos medios facilitan el contacto directo con las audiencias y permiten a los usuarios realizar consultas que pueden ser respondidas en el menor tiempo posible; de esta forma se propicia la interacción.

Es importante que en estos medios se abra un espacio de diálogo, se hagan preguntas y se respondan siempre los mensajes de los usuarios.

Ejemplo tomado de la página de Facebook de Pere Estupinyà:

Si mañana estáis en Madrid, venid a una jornada científica espectacular en el [Museo Nacional de Ciencia y Tecnología MUNCYT](#): A las 12h moderó una súper-mesa redonda sobre cáncer y a las 17h otra sobre neurociencia. Dinámicas e interesantísimas de verdad.

Entre ambas puedes aprovechar para visitar el museo, ver la expo sobre proyectos del [European Research Council](#), y charlar si nos encontramos porque yo también andaré curioseando por ahí 😊;)

Os espero!

(actividad organizada por el MUNCYT y [F E C Y T · Ciencia e Innovación](#) ·)

2. Contar historias

Desarrollar habilidades para contar historias más allá del texto escrito y tener en cuenta recursos icónicos, audiovisuales, hipertextuales, etc.

Ser un buen lector, y no solo de temas de ciencia sino de literatura, para tener esa facilidad de narrar, más que informar sobre ciencia.

Transformar los contenidos en historias atractivas y de calidad para transmitirlos a la audiencia. Ir más allá de las preguntas tradicionales del periodismo y cuestionarse: ¿qué hay detrás? ¿A quién beneficia? ¿A quién le importa?

Se recomienda publicar material testimonial, videos con entrevistas a expertos, historias de vida, líneas de tiempo interactivas, cubrir eventos en directo a través de medios sociales digitales como *Facebook Live*, *Periscope*, entre otros.

3. Recordar que en toda historia hay personas

La esencia de una buena historia es no olvidarse del componente humano, de las emociones. Si hay personas de por medio, lo que va a prevalecer en la historia son precisamente las personas; más que los resultados *per se* de la investigación, importa el proceso y quiénes participaron en él.

Es más fácil acercarse al público si se le cuenta algo cerca de su realidad. Mostrar por ejemplo que un científico es una persona como cualquier otra, que tiene familia, pasatiempos, etc.; esos detalles son claves para enganchar a la gente en cualquier historia.

Los perfiles, por ejemplo, hacen que los usuarios se interesen por conocer aún más sobre los investigadores y sus áreas de estudio; si es posible, realizar entrevistas en vivo en los medios digitales o presentar galerías fotográficas o videos sobre su cotidianidad.

4. Emplear un lenguaje sencillo e interesante

“La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente simples, y pueden, como regla general, ser expresadas en un lenguaje que es comprensible para todos” (Einstein, A).

Para lograr contar una historia de ciencia sencilla e interesante, primero hay que entender el discurso científico y luego, traducirlo a un lenguaje común.

Las metáforas y las imágenes siempre son un gran vehículo de comunicación, así como las emociones. La intriga, el humor, el misterio, la aventura, el enfado, el entusiasmo, contagian al espectador.

En los medios digitales, se sugiere utilizar presentaciones multimedia, infografías, líneas de tiempo interactivas, videos cortos, así como pósteres didácticos para que los usuarios puedan comprender aún mejor los contenidos.

5. Incluir enfoques creativos

Además de tener capacidad didáctica, sintáctica y narrativa, se debe incluir algo artístico en las historias de ciencia para presentar ‘sensualmente’ las ideas.

“Usar cierta magia en el uso de las palabras, expresiones, imágenes, algo que genere conexiones con los lectores” (Estupinyà, 2016).

Apostarle a un discurso atractivo pero riguroso que evite la jerga científica, que humanice las historias y que seduzca desde el primer párrafo con ideas claras y contexto.

Los videos animados o caricaturas permiten explicar de forma creativa en qué consisten las investigaciones o aspectos científicos relacionados con temas de actualidad.

6. Conectar la ciencia con las necesidades de la sociedad

Demostrar que la ciencia no está aislada de la sociedad, que es relevante y que está relacionada con los temas que a todos preocupan. Aquí se recomienda emplear los medios digitales para sensibilizar sobre la importancia de la CyT en la vida cotidiana, laboral y comunitaria.

Pensar en el público. Entender que las audiencias son diferentes, por lo que hay que conocerlas para contar historias que les permitan entender cómo la ciencia los afecta, cómo repercute en sus vidas, cómo los beneficia o perjudica, para generar verdaderas conexiones.

Se recomienda hacer uso de las comunidades virtuales así como de los medios sociales y foros en línea, para relacionarse directamente con ellas. Estos espacios posibilitan procesos de diálogo y comunicación bidireccional, y son muy útiles como fuentes de información.

7. Experimentar nuevos formatos y lenguajes

“Ni el *New York Times* ni *The Guardian* tienen la fórmula perfecta para comunicar historias, que a su vez sean atractivas y rentables; por eso experimentan todo el tiempo” (Kukso, 2016).

Como a diario surgen nuevas formas de contar historias en los medios digitales, se debe tener la capacidad de adaptación para experimentar y crear propuestas novedosas, desde códigos QR²¹, hasta realidad virtual; transformarse en un ‘anfibia’ que pueda moverse en distintos ambientes, desde los tradicionales hasta los digitales.

8. Utilizar narrativas digitales y recursos multimedia

Digitalizar los contenidos para llegar a más públicos y ofrecer más servicios asociados a un producto original. De una historia escrita pueden surgir foto-reportajes, un cubrimiento en Twitter, un podcast, un documental en video, etc.

Aprovechar la diversidad de plataformas y de lenguajes de comunicación. Al asistir a una conferencia, hacer una entrevista a un científico, o visitar un laboratorio, tener en mente el tipo de producto que se va a elaborar: un texto para un blog, un reportaje gráfico, una entrevista en audio, una transmisión en directo en *Periscope* o *Facebook Live*.

Se recomienda emplear también las narrativas transmedia que le apuestan a la convergencia de medios de comunicación, tradicionales o nuevos, y a la presentación de contenidos a través de múltiples canales y géneros.

9. Construir una estrategia en medios digitales

La forma de comunicar la ciencia ha evolucionado a lo largo de los años, por lo que comunicadores y periodistas científicos deben apostarle a fortalecer su presencia en los

²¹ Código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar datos codificados. Generalmente conducen a un sitio web donde se amplía información.

medios digitales; pero este posicionamiento no se logra con espontaneidad, es necesario trazar una estrategia en comunicación digital

Para elaborarla se recomienda centrarse en los siguientes aspectos:

- Público objetivo: ¿quién es el público objetivo? ¿Cómo llegar a ellos y atraerlos a las historias de ciencia?
- Contenido principal: ¿qué es? ¿Por qué ese contenido es el más importante? ¿Cuál es su valor?
- Los medios sociales como enlace: ¿qué herramientas utilizar para conectar a la audiencia con el contenido? ¿Cuál es el papel de estas herramientas? ¿Cómo utilizarlas de la mejor manera?

Se debe crear un plan de acción que incluya: ¿qué se va a hacer? ¿A quién dirigirse? ¿Cuáles son los objetivos? ¿Cuáles son las plataformas que mejor se adaptan a estos objetivos? ¿Qué comportamientos de interacción se desean generar en los usuarios (compartir, conectar, crear, colaborar)? ¿Cómo se medirán resultados?

10. Medir el impacto

Medir el progreso, la efectividad y el alcance real de las historias de ciencia, así como de las actividades de divulgación, ayudará a evaluar acciones, la calidad de los contenidos, así como facilitar la toma de decisiones respecto al enfoque que se le da a las historias.

No conformarse con publicar una historia. Hay que definir indicadores que faciliten el monitoreo y evaluación constantes, así como analizar el comportamiento de los usuarios en los medios digitales. ¿Qué contenido interesante comparten relacionado con temas científicos? ¿Quiénes son y de dónde vienen las personas que hacen clic en los enlaces compartidos?

Lo anterior permite saber quiénes hacen parte de la comunidad de seguidores, pero no solo datos de tipo demográfico, sino relacionados con el nivel de compromiso e interactividad con los contenidos publicados. Una escucha constante aumentará las probabilidades de éxito y un acercamiento al modelo democrático de comunicación de la ciencia, donde el diálogo y la comunicación en doble vía serían claves para la apropiación del conocimiento científico y tecnológico.

En los medios sociales digitales se recomienda medir resultados a través de las estadísticas que ofrecen las herramientas de monitoreo (número de visitas, ‘me gusta’, menciones, seguidores, clics, etc.); también evaluar: el flujo de personas (tráfico) atraídas al contenido de CyT; la cantidad de contenido principal leído, cuánto tiempo toman para leerlo, lo mucho que el contenido se está extendiendo, cuántas veces se ha republicado en otros medios sociales, sitios web y blogs. Revisar comentarios en Facebook, canal de YouTube, y contestar menciones y mensajes directos en Twitter.

Esto ayudará a evaluar acciones, y la calidad de los contenidos, así como monitorizar la presencia en medios y tomar decisiones respecto al enfoque.

CONCLUSIONES

Esta investigación corrobora las diferencias existentes entre el periodista científico y el comunicador/divulgador de la ciencia. Mientras el primero tiene el papel de informar de forma crítica, responsable y precisa teniendo en cuenta temas como controversias, fraudes o retractaciones; el segundo en cambio debe educar, transmitir una imagen positiva de la ciencia o buscar la apropiación social de dicho conocimiento, bien sea porque se encuentra en una universidad o centro de investigación, o porque pertenece a una institución estatal.

Pero sin importar el papel, ambos se enfrentan al reto de comunicar la ciencia y la tecnología, ya sea en medios tradicionales o digitales; y para esto se deben generar conexiones con las audiencias.

Un camino para lograrlo es a través de historias. Historias que rompan con el lenguaje academicista de la ciencia y su jerga, y en cambio empleen palabras y frases sencillas e interesantes, así como enfoques artísticos y creativos. Que usen ejemplos simples para explicar contenidos complejos, que aborden enfoques más pragmáticos. En lo digital, se pueden aprovechar los siguientes recursos para potenciar las historias: hipertextualidad, multimedialidad e interactividad.

Historias narradas con un lenguaje coloquial que cualquiera pueda entender y que encierren emociones. Que humanicen a la ciencia, a los científicos y su trabajo en los laboratorios. Historias contadas en primera persona donde el protagonista genere empatía y esto se puede lograr a través de los medios digitales. Ver el siguiente ejemplo:

Pere Estupinyà agregó 3 fotos nuevas.
28 de diciembre de 2016 · 🌐

El pasado lunes falleció la astrónoma Vera Rubin, a quien conocí en 2008, cuando todavía yo no llevaba barba.

Siempre la citaba en mis conferencias, por cómo observó algo totalmente inesperado (que las estrellas del extremo de las galaxias giraban a misma velocidad que las centrales), y en lugar de pensar que era un error o detalle sin importancia, lo convirtió en la primera prueba experimental de la existencia de materia oscura en el universo. Cuando algo no encaja, puede esconder algo interesante.

También la recuerdo explicarme que de joven no le dejaban entrar en telescopios por ser mujer y cómo se las apañaba. Y por supuesto, su fabulosa perspectiva de la cosmología, que reflejé en las páginas del primer libro de "El Ladrón de Cerebros".

Orgullosa y agradecido por haber tenido la oportunidad de conocerla.



2
La mujer galáctica y su descubrimiento de la materia oscura

Vera Rubin empezó a medir el movimiento de las galaxias teniéndose en los telescopios en nombre de su marido porque a las mujeres no se les permitía ejercer una actividad tan masculina... A sus ochenta años de edad su ritmo de su investigación es un poco más lento, pero continúa inquebrantable ante la posibilidad de observar y comprender el universo.

...dos del siglo XIX los astrónomos estaban un poco reacios a aceptar la idea de que el planeta era el último planeta que conocían del sistema solar.

La Ciencia es Inconfortable
Rectificar es de sabios
La duda es un enemigo serio

Me gusta Comentar Compartir

Debbie Ponchner y 235 personas más Orden cronológico

30 veces compartido

Luego, es importante definir la manera en la que se van a contar dichas historia. Emplear narrativas que seduzcan, que a su vez sean serias y rigurosas; se ajusten a la realidad de la investigación y se conecten con las necesidades de la sociedad.

Para generar estas conexiones con las audiencias hay que buscar los espacios donde éstas se reúnen, los puntos de encuentro donde dialogan, debaten, actúan y dejan de ser consumidores para transformarse en actores críticos, en prosumidores. Y es aquí donde tienen lugar las comunidades virtuales, los medios sociales, los foros en línea.

Estos medios ofrecen un componente clave en la cultura científica ciudadana, ya que permiten la democratización de la información, una retroalimentación inmediata y porque a través de un lenguaje cotidiano pueden ofrecer una amplia variedad de contenidos: texto, imágenes, audio, videos, infografías interactivas, transmisiones en directo, etc.

Y para lograr que estos medios digitales apoyen la comunicación de la ciencia en el ciberespacio, aumenten la visibilidad, interactividad y el impacto, se deben construir estrategias de comunicación digital que tengan en cuenta al público objetivo, el contenido clave, así como las herramientas que se emplearán para conectarse con las audiencias.

Dentro de la estrategia se debe definir objetivos e indicadores, que permitan medir el impacto y el nivel de interacción en las plataformas seleccionadas y utilizadas para difundir los contenidos de CyT.

Por último, el periodista o comunicador científico debe tener la capacidad de experimentar y crear propuestas novedosas que tengan en mente a sus audiencias y los nuevos canales, recursos y lenguajes que ofrece el ciberespacio y que día a día se transforman.

RECOMENDACIONES

Contar historias en medios digitales de comunicación que logren acercar la ciencia y la tecnología (CyT) a diferentes públicos y generar interacción es el reto actual de los periodistas y comunicadores científicos.

Para lograr este objetivo y según las conclusiones de la investigación realizada se recomienda:

- Ampliar la investigación y estudios sobre comunicación digital de la CyT en la región con el propósito de fortalecer la cultura científica y lograr que exista un proceso de apropiación social del conocimiento.
- Contribuir al análisis de las tendencias de producción de periodismo y comunicación de la CyT en medios digitales, así como al estudio de diferentes narrativas en el campo de la cibercultura.
- Facilitar la comprensión social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de historias en medios digitales que logren conectar la ciencia con las necesidades de la sociedad e incorporarla en la conciencia de las personas.
- Abrir más y mejores canales digitales de comunicación entre los ciudadanos y la producción de conocimiento científico para lograr que la CyT sea aún más masiva.
- Incrementar la presencia de artículos que hagan referencia a la ciencia nacional en medios de comunicación.
- Construir modelos y estrategias de comunicación digital para la difusión de historias de CyT que permitan llegar a audiencias más amplias.
- Emplear los medios digitales como una forma rápida, sencilla y efectiva de comunicar la CyT y de difundir contenidos inaccesibles para el público general (resultados de investigaciones, *papers*, etc.).

- Motivar la participación activa de las audiencias en temas de CyT para pasar a la generación de diálogo y comunidad en los medios digitales.
- Fortalecer la colaboración entre periodistas científicos de diferentes países para lograr un movimiento global para comunicar la CyT.
- Tener en cuenta los aportes de las comunidad científica, tomadores de decisiones, educadores, divulgadores y otros actores de la sociedad, para lograr que la comunicación de la ciencia y la tecnología sea un área de reflexión que cada vez se fortalezca más.
- Aumentar las ofertas de formación profesional para periodistas y comunicadores científicos con un componente digital.
- Incrementar las investigaciones sobre cómo los niños y jóvenes se relacionan con los medios digitales y reforzar los programas de comunicación de la CyT que tienen como objetivo a estas nuevas audiencias, para formar adultos más analíticos, que no se queden conformes con el papel de observadores, sino que logren apropiarse del conocimiento científico y tecnológico.

REFERENCIAS

Aguirre, C. (2013). Del homo collector, al homo conector. En Domínguez, E., Echeverry J. A., Castaño, M. *Apropiación social del conocimiento. El papel de la comunicación.* (pp. 203-227). Medellín: Universidad de Antioquia.

Avellaneda, M. y Pérez-Bustos, T. (2010). Tensiones y convergencias en torno a la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia. En T. Pérez-Bustos y M. Tafur Sequera (eds.) *Deslocalizando la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología: Aportes desde Prácticas Diversas.* (pp. 9-23). Bogotá: Maloka-Colciencias. Recuperado de http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_10/recursos/general/documentos/pdf/13042011/albany.pdf

Bauer, M. (2007). What we can learn from 25 years of PUS survey research. Liberating and expanding the agenda. *Public understanding of Science*, No. (16), 79-95.

Bessi, A., Zollo, F., Del Vicario, M., Scala, A., y Caldarelli, G. (2015). Trend of Narratives in the Age of Misinformation. *PLoS ONE*, 10(8). Recuperado de <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0134641>

Calderón, L. (2016). Entrevista con María Fernanda Mejía Castaño (Grabación en audio). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Calvo, M. (1997). *Manual de Periodismo Científico.* Barcelona: Editorial Bosch.

Calvo, M. (2003). *Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud.* México: Dirección General de Divulgación de las Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Castillo, J.A (s.f.). *El impacto de la comunicación científica en la edificación de la sociedad del conocimiento en el siglo XXI.* Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol26_4_07/ibied407.htm

Colciencias. (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia la Tecnología y la Innovación*. Bogotá: Grupo Apropiación Social del Conocimiento. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11146/612>

Colciencias y Corporación Maloka. (2010). *Deslocalizando la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología: Aportes desde Prácticas Diversas*. Bogotá: Maloka-Colciencias. Recuperado de http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_10/recursos/general/documentos/pdf/13042011/albany.pdf

Darling, E.S., Shiffman, D., Côté, I.M. y Drew, J.A. (2013). The role of Twitter in the life cycle of a scientific publication. *PeerJ PrePrints*. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.7287/peerj.preprints.16v1>

Daza, S. (2008). Propuesta metodológica para la evaluación de políticas públicas y actividades en comunicación pública de la ciencia y la tecnología: El caso colombiano. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Daza, S. (2011). Tendencias en las políticas para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. En T, Pérez., M. Lozano. (Eds.). *Ciencia, Tecnología y Democracia. Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento* (pp. 125-134). Medellín: Colciencias, Universidad EAFIT. Recuperado de <http://www.eafit.edu.co/investigacion/Documents/ciencia-tecnologia-democracia.pdf>

Daza, S. y Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿Políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y Pensamiento*, 25 (50), 100-125. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/4616>

Delgado, M. (1990). *Programa Oficina de Comunicaciones*, Bogotá D.C., Oficina de Comunicaciones –Colciencias.

Estupinyà, P. (2012). *El ladrón de cerebros*. México, D.F.: Random House Mondadori.

Estupinyà, P. (2016). Entrevista con María Fernanda Mejía Castaño (Grabación en audio). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Franco, M.C. (2007) Los desafíos de hacer periodismo científico en Colombia: conocer, educar y difundir. En Massarani, L. y Polino, C. *Los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamérica. Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos*. (pp. 85- 93). Santa Cruz de la Sierra: AEI, RICYT, CYTED, SciDevNet, OEA.

Fog, L. (2002). De las fuentes al público. *Interciencia*, 27(2), 84-87. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000200009&lng=es&tlng=es

Fog, L. (2004). El periodismo científico en Colombia, un lento despegue. *Revista Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*. Observatorio de la Comunicación Científica, Universidad Pompeu Fabra, 34, 59-65. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10230/2365>

Fog, L. (11 de enero 2016). Investigadores, preocupados por nueva política de ciencia. *El Espectador*. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/investigadores-preocupados-nueva-politica-de-ciencia-articulo-609997>

Fog, L. (2016). Entrevista con María Fernanda Mejía Castaño (grabación en audio). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Gallardo, S. (2010). Profesionalización del periodismo científico. Avances y desafíos ¿Qué se espera hoy de un periodista científico? En Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Argentina. Organización de Estados Americanos (OEA). *Periodismo y Comunicación Científica en América Latina*. Buenos Aires. (pp. 33-40). Recuperado de www.mincyt.gob.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=22573

Hernández Sampieri, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.consultaremota.upb.edu.co/book.aspx?i=721>

Jenkins, H. (2003). *Rethinking Media Change: The Aesthetics of Transition. Media in transition*. Cambridge, MAS: MassMIT Press.

Jenkins, H. (2004). The cultural logic of media convergence. *International Journal of cultural studies*, 7(1), 33-43. Recuperado de <http://ebookbrowse.net/jenkins-henry-the-cultural-logic-of-media-convergence-pdfd12784962>

Jenkins, H. (2008). *Convergence Culture, La Cultura de la Convergencia de los Medios de Comunicación*. Barcelona: Paidós. Recuperado de <http://www.emerymartin.net/FE503/Week8/JenkinsConvergenceCulture-Intro.pdf>

Jiménez, G., y Palacio, S. (2010). Comunicación de la ciencia y la tecnología en museos y centros interactivos de la ciudad de Medellín. *Universitas Humanistica*, (69) 227-257. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/unih/n69/n69a12>

Koc, E. (s.f.). *Review of Interactive Storytelling at the New York Times*. Recuperado de <http://futurenytimes.org/reviews/interactive-storytelling>

Kukso, F. (2016). Entrevista con María Fernanda Mejía Castaño (grabación en audio). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Letierce, J., Passant, A., Breslin, J., y Decker, S. (2010). Understanding how Twitter is used to spread scientific messages. *Proceedings of the WebSci 10: Extending the Frontiers of Society On-Line*. Recuperado de <http://journal.webscience.org/314/>

Londoño, G. (2014). *El concepto transmedia*. Notas de clase para el curso Gestión de Proyectos Transmedia (Documento no publicado). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ciencias Sociales, Facultad de Comunicación Social y Periodismo, Especialización en Comunicación y Periodismo Digital.

López, M., y Marulanda, C. E. (2010). Tecnologías Web 2.0 para la divulgación del conocimiento local. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (31), 60-83.

Lozano, M. y Sánchez, C (Ed.) (2008). *Evaluando la comunicación de la ciencia: Una perspectiva latinoamericana*. Recuperado de <http://www.vinv.ucr.ac.cr/docs/divulgacionciencia/libros-y-tesis/evaluacion-comunicacion.pdf>

Marín, B.E. (2009). *La infografía digital, una nueva forma de comunicación* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España. Recuperado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/48653/bemo1de1.pdf>

Marín, B.E. (2011). La infografía al servicio de la ciencia. En Domínguez, E., Echeverry, J.A., Castaño, M., *Apropiación social del conocimiento. El papel de la comunicación*. (163-181) Medellín: Universidad de Antioquia.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Argentina. Organización de Estados Americanos (OEA) (2010). *Periodismo y Comunicación Científica en América Latina*. Buenos Aires. Recuperado de www.mincyt.gov.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=22573

Marincola, M., y Van Eperen, L. (2011). How scientists use social media to communicate their research. *Journal of Translational Medicine*, 9(199). Recuperado de <http://www.translational-medicine.com/content/9/1/199>

Massarani, L. y Aguirre, C. (2015). *Congreso RedPop 2015. Arte tecnología y Ciencia nuevas maneras de conocer. Libro de memorias*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/CorporacionParqueExplora/libro-redpop-2015-50527506>

Massarani, L y Buys, B. (2007). Cuando la ciencia es noticia: una evaluación de la sección de ciencia en nueve países de América Latina. En Lozano, M. y Sánchez, C (Ed.) (2008). *Evaluando la comunicación de la ciencia: Una perspectiva latinoamericana*. Recuperado de <http://www.vinv.ucr.ac.cr/docs/divulgacionciencia/libros-y-tesis/evaluacion-comunicacion.pdf>

Massarani, L., León, A., Aguirre, C., Reynoso, E., Lindegaard, L. y Fernandez, E. (2015). *Guía de Centros y Museos de Ciencia de América Latina y el Caribe*. Río de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz; RedPOP; Montevideo: Unesco.

Massarani, L., Reynoso, E., Murrielo, S. y Castillo, E. (2016). Posgrado en Comunicación de la Ciencia en América Latina: un mapa y algunas reflexiones. *Journal of Science Communication*. 15(05).

Múnera, M. (2014). *La divulgación científica en la web una opción para acercar los públicos no especializados al conocimiento científico: Análisis de casos*. (Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Comunicación y Periodismo Digital). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Negrete, A. (2012). La comunicación de la ciencia a través de medios culturales narrativos: métodos cuantitativos y cualitativos para su evaluación. *CHASQUI. Revista Latinoamericana de Comunicación* (119). Recuperado de <http://www.revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/107>

Obaid, A. (2016). Entrevista con María Fernanda Mejía Castaño (grabación en audio). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Orbe, T. (2016). Entrevista con María Fernanda Mejía Castaño (grabación en audio). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.
Parque Explora. (12 de junio de 2015). *RedPOP 2015: Divulgación científica al alcance de todos*. Recuperado de <http://www.parqueexplora.org/redpop2015/noticias/redpop-2015-divulgacion-cientifica-al-alcance-de-todos/>

Raigoso, C. (2006). La comunicación científica, agentes e intereses. Una mirada desde los estudios sociales de la ciencia. *Escribanía, Universidad de Manizales*. Vol. (16), 7-19.

Rivera, J. A. (2012). Información de Ciencia y Tecnología en medios digitales ecuatorianos. *CHASQUI. Revista Latinoamericana de Comunicación* (119). Recuperado de <http://www.revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/111>

Robinson, N., Delgado, E. y Torres, D. (2011). Cómo comunicar y diseminar información científica en Internet para obtener mayor visibilidad e impacto. *Aula Abierta*, 39(3), 41-50. Recuperado de http://ec3.ugr.es/publicaciones/aula_abierta2011.pdf

Rodríguez, J.L. (2004). *Las alfabetizaciones digitales*. Bordón, 56, 431-442.

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1997). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada: Editorial Aljibe.

Ruiz, N.P. (2010). La noticia científica y su impacto. En Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Argentina. (2010). Organización de Estados Americanos (OEA). *Periodismo y Comunicación Científica en América Latina*. Buenos Aires. (pp. 29-32). Recuperado de www.mincyt.gob.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=22573

Ryan, M. L. (2004). *Narrative across Media: The Languages of Storytelling*. Lincoln: University of Nebraska Press.

Schnitzler, K., Davies, N., Ross, F. y Harris, R. (2016). Using Twitter™ to drive research impact: A discussion of strategies, opportunities and challenges. *International Journal of Nursing Studies*, Vol. (59), 15-26. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748916000729>

Scolari, C. (2013). *Narrativas transmedia*. Cuando todos los medios cuentan. Barcelona: Planeta.

Serrano, X. (2010). Percepción pública de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia. En Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Argentina. Organización de Estados Americanos (OEA). *Periodismo y Comunicación Científica en América Latina*. Buenos Aires. (pp. 78-80). Recuperado de www.mincyt.gob.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=22573

Tagüeña, J. y Uribe, R. (2006). Las nuevas tecnologías y la comunicación de la ciencia: su evaluación. En Lozano, M. y Sánchez, C (Ed.) (2008). *Evaluando la comunicación de la ciencia: Una perspectiva latinoamericana*. Recuperado de <http://www.vinv.ucr.ac.cr/docs/divulgacionciencia/libros-y-tesis/evaluacion-comunicacion.pdf>

Torres, D. y Cabezas, A. (2008). *Los blogs como nuevos medios de comunicación científica*. Recuperado de http://eprints.rclis.org/11515/1/Torres-Salinas_Daniel_y_CabezasClavijo_Alvaro.Los_blogs_como_nuevo_medio_de_comunicacion_cientifica.pdf

Valero, J.L., J Català, J. Marín, B.E. (2014). Aproximación a una taxonomía de la visualización de datos. *Revista Latina de Comunicación Social*, 69, pp. 486-507. Recuperado de http://www.revistalatinacs.org/069/paper/1021_UAB/24es.html

Vessuri, H. (2002). *Ciencia, tecnología y desarrollo: una experiencia de apropiación social del conocimiento*. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000200010&lng=es&nrm=iso

Wilkinson, C., y Weitkamp, E. (2013). A case study in serendipity: Environmental researchers use of traditional and social media for dissemination. *PLoS ONE*, 8 (12). Recuperado de <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0084339>

ANEXOS

ANEXO 1: PERFILES DE LOS EXPERTOS

Federico Kukso (Argentina)²²

Periodista científico argentino. *Knight Science Journalism Fellow* en el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Escribe sobre ciencia, tecnología y cultura en medios como *Scientific American*, *La Nación* (Argentina), *Agencia Sinc* (España), *Tec Review* (México), *Muy Interesante* (Argentina), entre otras publicaciones.

Fue editor de los suplementos de ciencia de *Página12* (Argentina), *Crítica* y revista *Ñ*. Fue productor de programas de ciencia en *Discovery Channel*, *NatGeo* y *TecTv*. Es autor de los libros “El baño no fue siempre así” y “Todo lo que necesitas saber sobre ciencia”. Es miembro de la *Red Argentina de Periodismo Científico* y de la *National Association of Science Writers* de EE.UU.

Lisbeth Fog (Colombia)²³

Magíster en Periodismo Científico de la Universidad de Boston y desde 1984 dedicada a divulgar temas de ciencia a través de los medios masivos de comunicación, y a formar comunicadores especializados mediante conferencias, cursos y talleres de comunicación pública de la ciencia y periodismo científico.

En el ámbito internacional es corresponsal de www.scidev.net y en Colombia escribe para el diario *El Espectador*. Es editora de la Revista *PESQUISA* de divulgación científica de la Pontificia Universidad Javeriana y asesora a instituciones en la divulgación de la ciencia. A lo largo de su carrera estableció oficinas de prensa en diversas instituciones científicas, diseñando estrategias de comunicación y programas académicos para cursos de divulgación científica y ha actuado como coordinadora y organizadora de eventos de ciencia.

²² Perfil recuperado de la cuenta de LinkedIn de Federico Kukso: <https://www.linkedin.com/in/federicokukso>

²³ Perfil recuperado de: <http://www.eafit.edu.co/foro-taller-ascti/H%20V%20Lisbeth.html>

Andrea Obaid (Chile)²⁴

Periodista y Licenciada en Comunicación Social de U. Diego Portales. Magíster en Comunicación Científica, Médica y Medioambiental de U. Pompeu Fabra, España. Cuenta con más de 15 años en medios de comunicación radiales, escritos, televisivos y online.

Directora y fundadora de productora Neurona Group. Gestora de la campaña de educación ambiental Salva la Tierra en Chile. Conductora y editora de programa Tecnociencia en Canal 13C. Vicepresidenta de Fundación Ciencia Joven. Miembro de la Asociación Chilena de Periodistas Científicos, la Sociedad Mundial de Periodistas Ambientales y la Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile.

Tania Orbe (Ecuador)²⁵

Tiene diploma y Maestría en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. Tania es corresponsal de noticias en Ecuador para la red inglesa de ciencia y desarrollo www.scidev.net. Profesora de redacción científica, periodismo multimedios y periodismo científico en la Universidad San Francisco de Quito.

Es docente de periodismo de investigación en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Edita revistas, libros y contenidos digitales. Es conferencista y tallerista de comunicación y divulgación científica. En 2008 creó la revista de divulgación científica E-Ciencia, para la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), nominada al Premio Nacional de Periodismo, en la categoría de Ciencia y Tecnología en 2010, la cual sigue en circulación.

²⁴ Perfil recuperado de la cuenta de LinkedIn de Andrea Obaid: <https://www.linkedin.com/in/andreaobaid>

²⁵ Perfil recuperado de la cuenta de LinkedIn de Tania Orbe: <https://www.linkedin.com/in/tania-orbe-mart%C3%ADnez-bb7a741a?>

Lucy Calderón (Guatemala)²⁶

Licenciada en Ciencias de la Comunicación y periodista profesional egresada de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC. Fue vicepresidenta de la Federación Mundial de Periodistas Científicos (2013-2015) y secretaria de la Federación Mundial de Periodistas Científicos. Su interés por escribir sobre ciencia y medio ambiente le ha permitido concursar y obtener varias becas a nivel internacional para participar en congresos internacionales de trascendencia global.

En su sitio web www.ecocienciagt.com informa sobre la ciencia en Guatemala y comparte experiencias sobre su participación en talleres y seminarios de capacitación sobre periodismo científico y divulgación de la ciencia y realiza coberturas internacionales.

Pere Estupinyà (España)²⁷

En el ámbito académico es licenciado en química y en bioquímica, máster en nutrición y metabolismo.

Realizó algunos cursos específicos en el ámbito de la comunicación/periodismo, pero su experiencia transformadora llegó en 2007-08, cuando fue el primer español becado en el *Knight Science Journalism Fellowship del Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. Allí pasó diez meses sumergido en los laboratorios y aulas del MIT y Harvard, aprendiendo más que en cualquier otro momento de su vida, y gestando una especie de embarazo (o metamorfosis) del que nacería su alter ego, “el ladrón de cerebros”.

En el ámbito profesional es escritor, presentador de TV, guionista o productor, conferencista, consultor de empresas y organismos internacionales, emprendedor, coach y, dentro del ámbito de la comunicación científica y en función del nivel de crítica con que escriba, se define como divulgador o como periodista. Es autor de los libros de divulgación

²⁶ Perfil recuperado de la cuenta de LinkedIn de Lucy Calderón: <https://www.linkedin.com/in/lucy-calderon-ab829941?>

²⁷ Perfil recuperado de: <http://www.pereestupinya.com/quien-es-pere-estupinya/>

El ladrón de cerebros (2010), Rascar donde no pica (2012), S=EX2: La ciencia del sexo (2013) y Comer cerezas con los ojos cerrados (2016).

ANEXO 2: FICHA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURA EN LÍNEA

Datos básicos:

Nombre completo:	
Cargo, rol y tiempo trabajando como comunicador / periodista científico:	
Profesión:	
Fecha de realización de la entrevista:	

¿Cómo se encuentra Latinoamérica en el campo de la comunicación científica?

¿Qué rol juegan los medios tradicionales para comunicar la ciencia? ¿Son exitosos en esta labor?

¿Cuáles campos y qué temas académicos son considerados ciencia por los periódicos en Latinoamérica?

¿Cuáles son los aspectos claves que debe tener un periodista o un comunicador científico para contar buenas historias de ciencia?

¿Cómo es el proceso de producción de una historia interesante y atractiva de ciencia?

¿Considera que existen narrativas particulares en el campo de la comunicación de la ciencia? ¿Cuáles?

¿Conoce nuevas maneras de comunicar la ciencia y la tecnología a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)?

¿Cree que el ciberespacio ofrece posibilidades y herramientas para contar historias de ciencia y tecnología que no podrían existir antes de Internet?

¿Cree que las TIC cambiaron la forma en la que los usuarios se relacionan con la información y cómo acceden a ella?

¿Conoce tendencias de producción de periodismo y comunicación científica en medios digitales? Puede mencionarlas.

¿Los medios digitales de comunicación emplean narrativas y géneros particulares para contar historias de ciencia y tecnología?

¿Qué recursos multimedia (texto, audio, video, imágenes estáticas o dinámicas, infografías, mapas, visualizaciones de datos, etc.) usan los medios de comunicación, nacionales e internacionales, para contar historias sobre ciencia y tecnología?

¿Cómo contar historias que logren acercar la ciencia y la tecnología a diferentes públicos, generar interacción y facilitar la apropiación social del conocimiento?

¿Qué elementos deben tener en cuenta los periodistas y comunicadores científicos para comunicar los resultados de las investigaciones sobre ciencia y tecnología y para crear conexiones significativas con las audiencias?

¿Cuál crees que es el futuro de la comunicación de la ciencia?

ANEXO 3: FICHA PARA EL ANÁLISIS DE CONTENIDOS DIGITALES

	Descripción del contenido	Estructura del contenido	Narrativas y contenidos digitales	Nivel de participación / interacción / papel de las audiencias
Caso 1				
Caso 2				