

Los modelos de divulgación científica en México: Cartografía Conceptual

Science popularization models in Mexico: Conceptual Cartography

Marco Antonio Esquivel-Hernández

Universidad Autónoma de Querétaro, México

marco.esquivel@uaq.edu.mx

ORCID: 0000-0002-3163-6453

Alexandro Escudero-Nahón

Universidad Autónoma de Querétaro, México

alexandroescudero@me.com

ORCID: 0000-0001-8245-0838

Emma Patricia Mercado-López

Universidad Autónoma de Querétaro, México

patricia.mercado@edu.uaq.mx

ORCID: 0000-0003-0251-6783

Resumen

La divulgación científica es uno de los requisitos más importantes para ingresar, promoverse o mantenerse en los programas de apoyo a la investigación en México, pero no se cuenta aún con un modelo claro que indique cómo divulgar la ciencia. Por lo cual, es necesario analizar los modelos de divulgación científica que se han aplicado en el contexto mexicano para establecer una estrategia hacia el diseño de una propuesta eficaz que responda a la necesidad mencionada. Se realizó una Cartografía Conceptual, investigación de tipo cualitativo, para establecer una idea argumentada sobre el concepto divulgación científica en México. Los resultados más relevantes permitieron conocer qué se sabe sobre el concepto, a qué categoría mayor pertenece, sus características más importantes, qué la diferencia de otros conceptos, sus subcategorías, cómo se vincula con otros conceptos, qué ejemplos son significativos y por último, qué temas impulsan la reflexión crítica en torno a la divulgación científica. Por lo anterior, se considera necesario que las y los investigadores desarrollen competencias que les permitan validar, mediante la divulgación científica, sus estrategias, hallazgos y conclusiones. De igual forma, contar con un modelo amplio, flexible y horizontal en el que se aprovechen los recursos tecnológicos disponibles, impulsará una mejor percepción de la ciencia y su consolidación como pieza clave de la transformación digital que se vive en el contexto mexicano e internacional.

Palabras clave: divulgación científica, acceso universal al conocimiento, comunicación científica, tecnología educativa

Abstract

Science outreach is one of the most important requirements to enter, be promoted or remain in research support programs in Mexico, but there is still no clear model to indicate how to disseminate science. Therefore, it is necessary to analyze the models of scientific popularization that have been applied in the Mexican context in order to establish a strategy towards the design of an effective proposal that responds to the mentioned need. A Conceptual Cartography, a qualitative research, was carried out to establish a reasoned idea about the concept of science popularization in Mexico. The most relevant results made it possible to know what is known about the concept, to which major category it belongs, its most important characteristics, what differentiates it from other concepts, its subcategories, how it is linked to other concepts, which examples are significant, and finally, which topics drive critical reflection on science popularization. Therefore, it is considered necessary for researchers to develop competencies that allow them to validate, through scientific dissemination, their strategies, findings and conclusions. Likewise, having a broad, flexible and horizontal model that takes advantage of available technological resources will promote a better perception of science and its consolidation as a key element of the digital transformation that is taking place in the Mexican and international context.

Keywords: Science outreach, universal access to knowledge, science communication, educational technology

1. Introducción

La divulgación científica abarca un conjunto de acciones llevadas a cabo para comunicar el conocimiento científico a un público no especializado. Recientemente, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) impulsa el Acceso Universal al Conocimiento (una estrategia emergente de divulgación científica) como uno de los tres requisitos más importantes para ingresar, mantenerse o promoverse en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Pero se ha causado cierta confusión porque no se cuenta con una guía clara que indique cómo hacer divulgación en términos del CONACYT.

Por lo anterior, es necesario analizar qué modelos de divulgación científica se han aplicado en México para establecer así, una estrategia de comunicación científica que permita a las y los investigadores cumplir con el requisito mencionado y consolidar también, el trabajo científico como elemento clave de la sociedad mexicana. Por otra parte, la divulgación de la ciencia representa una aportación muy importante en el contexto mundial, porque promueve mecanismos de comunicación entre países a favor de la discusión del conocimiento e impulsan también la trascendencia de aquellas disciplinas que divulgan con mayor eficacia, de esta forma la ciencia establece su propio entorno de reflexión (Alvarado et al., 2022).

De igual manera, aunque el público asegura que el conocimiento científico es importante, esto no se ve reflejado en los espacios dedicados a ello (Vázquez, 2019), es necesario hacer un esfuerzo mayor, no sólo de producir objetos de divulgación, sino de encontrar los medios más eficaces para hacer llegar el conocimiento especializado al público no habituado a la ciencia. Asimismo, la divulgación científica es un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen un lugar muy importante, por lo que, identificar los modelos de divulgación científica que se han aplicado en México tiene relevancia dentro del campo de la investigación en tecnología educativa e impulsa también el análisis crítico del sistema educativo mexicano en su estado actual.

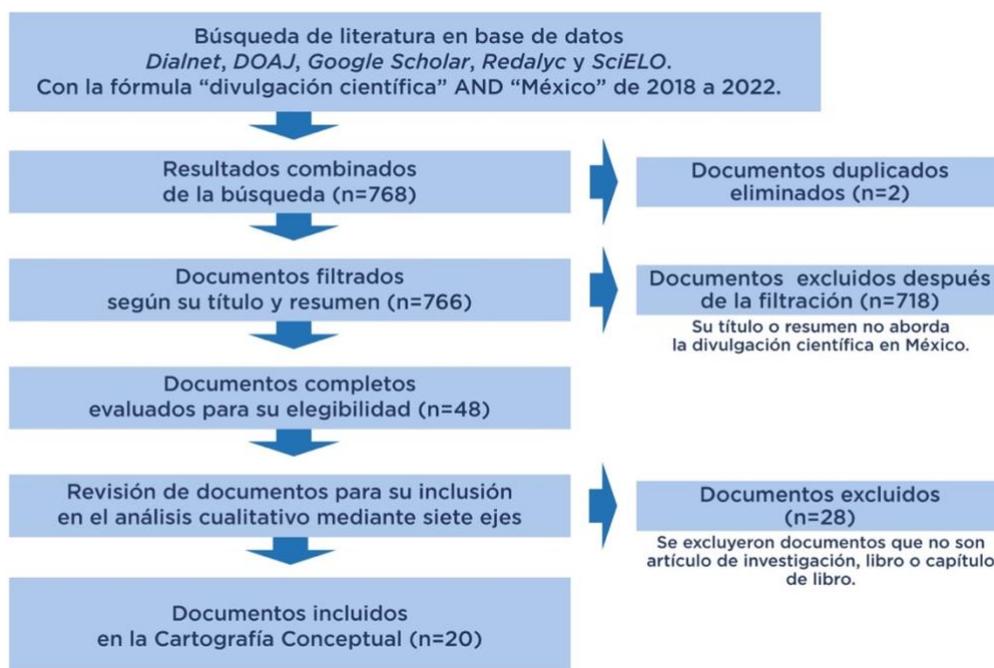
2. Método

Con el objetivo de analizar los modelos de divulgación científica que se han utilizado en México, este trabajo de investigación aplicó el método cualitativo de Cartografía Conceptual, que permite establecer y exponer de manera sistemática conceptos y teorías con trascendencia académica (Hernández-Mosqueda et al., 2015).

La primera fase del trabajo consistió en la búsqueda de investigaciones en bases de datos científicas (DOAJ, Dialnet, Redalyc y Google Scholar) publicadas entre los años de 201 y 2022 con la fórmula “divulgación científica AND México”. Se obtuvieron 48 trabajos, 28 de los cuales fueron excluidos porque no son artículo de investigación, libro o capítulo de libro (Figura 1). Los 20 documentos analizados han sido marcados con un asterisco en la sección Referencias.

Figura 1

Proceso de búsqueda



Con la finalidad de construir de manera estandarizada los conceptos, la Cartografía Conceptual propone el análisis de la literatura mediante siete ejes (Tobón, 2004):

- Eje nocional. Brinda una aproximación al concepto mediante su definición corriente y el origen de la palabra o las palabras que lo componen.
- Eje categorial. Describe la clase general a la cual pertenece el concepto analizado.
- Eje de caracterización. Explica las principales características del concepto.
- Eje de diferenciación. Establece los posicionamientos necesarios para identificar la diferencia entre el concepto estudiado y otros similares.
- Eje de clasificación. Expone los tipos en los que se clasifica o divide el concepto.
- Eje de vinculación. Plantea las relaciones entre el concepto en cuestión y otros que son importantes desde lo semántico y contextual.

- Eje de ejemplificación. Describe casos que ejemplifican el concepto en situaciones específicas.

Se incorporó el eje de “crítica” para analizar las reflexiones y propuestas relevantes sobre la divulgación científica en México desde un enfoque crítico. De acuerdo con lo anterior, la Cartografía Conceptual utiliza preguntas de investigación que determinan el contenido de cada uno de los ejes de análisis y guían también la búsqueda, estudio y clasificación del conocimiento obtenido con relación al concepto estudiado (Guzmán et al., 2019). En esta investigación se utilizaron ocho ejes de análisis y sus preguntas (Tabla 1):

Tabla 1

Ejes de análisis

Eje de análisis	Pregunta central
Noción	¿Qué definiciones existen sobre el concepto divulgación científica, cuáles han sido utilizadas en México y cuál es la noción vigente oficial al respecto?
Categorización	¿A qué categoría mayor pertenece el concepto divulgación científica y cuál se utiliza en México?
Caracterización	¿Qué características tiene el concepto divulgación científica y cuáles se han adoptado en México?
Diferenciación	¿De qué otros conceptos similares se diferencia el concepto divulgación científica y cuáles se han aplicado en México?
Clasificación	¿En qué subcategorías se clasifica el concepto divulgación científica en México?
Vinculación	¿Cómo se vincula la divulgación científica en México con determinadas teorías, procesos sociales-culturales y referentes epistemológicos que estén por fuera de la categoría?
Ejemplificación	¿Qué ejemplos son relevantes y pertinentes en la aplicación del concepto divulgación científica y cuáles se utilizan en México?
Crítica	¿Qué elementos motivan la reflexión y las propuestas de innovación en el concepto divulgación científica y cómo se aprovechan en México?

Nota. Elaboración propia basada en Guzmán et al. (2019)

3. Resultados

3.1 Eje nocional

Se considera que la divulgación científica en Latinoamérica inició en el siglo XVIII, impulsada por la comunidad intelectual y fue hasta la década de los ochenta en el siglo XX, que la comunicación de la ciencia moderna se consolidó como disciplina de estudio. Más adelante, en la década de los noventa surgieron tres principales formas de denominar a la divulgación de la ciencia en América Latina: “Divulgación de la ciencia”, “Comunicación de la ciencia” y “Educación no formal de la ciencia”. En la década del 2010 aparecieron los términos “Democratización de la Ciencia” y “Apropiación social del conocimiento científico”. Divulgación científica es el término más empleado en México y se describe como una actividad multidisciplinaria que reformula información científica para que sea más accesible a públicos voluntarios (Nepote et al., 2020).

Asimismo, la divulgación científica puede ser descrita como la comunicación de aquello que produce el investigador en forma de artículos, memorias, reseñas, pósters, carteles, libros y capítulos de libro entre otros, y se habla incluso, de la necesidad de un “comunicador científico”, que se encargue de comunicar la ciencia mediante la difusión y la divulgación (León-Duarte et al., 2021).

Por otro lado, un esfuerzo de divulgación científica desde el gobierno mexicano fue el llamado “La ciencia desde México”, en el que participaron el Fondo de Cultura Económica, la Secretaría de Educación Pública y el CONACYT para producir una serie de libros escritos por especialistas científicos, en los que se empleara un lenguaje coloquial para la población en general.

De igual forma, la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica aprobada en 1999, establece que el gobierno mexicano está obligado a apoyar la investigación científica y tecnológica. Lo anterior, en correspondencia con el reposicionamiento social que los especialistas científicos han adquirido recientemente (Cordero-Hidalgo et al., 2019).

3.2 Eje categorial

La divulgación científica es una forma de promover la ciencia en estudiantes de nivel básico, medio y medio superior en México, ante la falta de información sobre la importancia de la ciencia y la tecnología y su impacto en la sociedad. Asimismo, las investigaciones en torno al papel de la divulgación de la ciencia y la tecnología han impulsado ajustes en las políticas públicas relacionadas con la educación (Valadez y Daza, 2018).

De igual manera, la divulgación científica forma parte de la discusión sobre la educación en el plano internacional, al exponer los resultados de investigaciones que se dan en el contexto mexicano y que consideran

las variables sociodemográficas, emocionales y culturales, con el objetivo de comprender las diferencias y aportar ideas a favor de la calidad, la equidad y la inclusión (García-Ravidá y González, 2019).

3.3 Eje de caracterización

Una de las propiedades más importantes de la divulgación científica en México es que está respaldada en su mayoría, por instituciones educativas, de gobierno y centros de investigación (Durón y Zapata, 2020), por lo que es mediadora entre público general, grupos políticos y comunidad científica. De igual forma, la divulgación científica brinda experiencias que causan interés por aprender y eliminar actitudes negativas hacia la ciencia y sus especialistas (Bernardino et al., 2018). Asimismo, el lenguaje empleado en la divulgación de la ciencia puede ir de lo coloquial a lo especializado, y de lo narrativo a lo descriptivo para explicar los fenómenos que son objeto de estudio científico (Camacho y Vázquez, 2022).

En entornos escolares, la divulgación aplica la decodificación de textos científicos para facilitar en el estudiante un proceso gradual de integración al lenguaje especializado. El recurso más utilizado es la paráfrasis constructiva, que permite la abstracción de las ideas principales a favor de construir un nuevo discurso (Téllez, 2021).

3.4 Eje de diferenciación

En México, una buena parte de las Instituciones de Educación Superior (IES) cuenta con repositorios institucionales de acceso abierto, en los que se ordenan, conservan y difunden hallazgos científicos y académicos, esto representa una opción para que la comunidad científica y académica se una a la tendencia y publique su trabajo (Tenorio et al., 2019).

De acuerdo con lo anterior, el CONACYT impulsa dichos repositorios y en 2012, presentó el Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica, como respuesta a divulgadores que pedían reconocimiento a la publicación del conocimiento científico impreso (López-Ornelas et al., 2017).

Por otro lado, las revistas científicas se consideran medios idóneos para la comunicación y evaluación del conocimiento al impulsar la visibilidad, desarrollo, posición y reconocimiento de la ciencia mediante la citación (Alvarado et al., 2022). Sin embargo, el modelo de acceso abierto y la publicación en revistas científicas son diferentes a la divulgación científica, porque el lenguaje empleado no considera los conocimientos del público inexperto.

3.5 Eje de clasificación

La divulgación científica mediante las redes sociales en internet es una estrategia que visibiliza y posiciona el trabajo científico. Por lo anterior, se rastreó y estudió la huella en redes sociales de 75 integrantes del SNI, 15 integrantes de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica A. C. (SOMEDICYT) y 10 de la *National Association of Science Writers* (NASW) de Estados Unidos (Tabla 2).

Tabla 2

Huella digital de científicos y divulgadores

Conjunto	Muestra analizada	Usuarios de medios sociales	Facebook Activo y uso profesional	Twitter Activo y uso profesional	LinkedIn Activo y uso profesional	Página web Activo y uso profesional	Blog Activo y uso profesional
Investigadores SNI	15 100%	29 38%	2 2.6%	3 4%	1 1.3%	2 2.6%	0
Divulgadores SOMEDICYT	5 100%	13 86.6%	4 26.6%	3 20%	2 13.3%	1 6.6%	2 13.3%

Nota. Elaboración propia basada en Garza-Almanza (2004).

Se encontró que los investigadores SNI tienen baja presencia en redes sociales y su divulgación es casi nula. Por su parte, los integrantes de la SOMEDICYT tienen más presencia en redes sociales pero con poca divulgación (Garza-Almanza, 2017). No se tomaron en cuenta los resultados de la NASW, por tratarse de divulgadores del contexto estadounidense.

3.6 Eje de vinculación

La divulgación científica está vinculada con los procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos educativos. En ese sentido, la divulgación científica emplea modelos para transformar hechos cotidianos en hechos científicos y lenguaje cotidiano en lenguaje científico (de Alva, 2020).

De igual forma, la divulgación científica en la educación básica puede incrementar el interés de las y los niños por la ciencia. Promueve también, el trabajo autónomo y el colaborativo, y el entendimiento de la investigación como recurso para establecer hipótesis, estudiar variables y plantear soluciones (Suárez et al., 2016).

Por otro lado, la vinculación es uno de los compromisos sociales más importantes de las IES en México, y la divulgación científica es una de las modalidades más utilizadas para compartir el conocimiento académico con la sociedad. Con relación a lo anterior, la mayoría de las estaciones de radio universitaria en México forman parte de las áreas de extensión, como es el caso de Radio UNAM, de la Universidad Nacional Autónoma de México que trabaja muy de la mano con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y cuenta con especialistas que producen sus propias actividades de divulgación (Vázquez, 2019).

3.7 Eje de ejemplificación

El Circo de la Física es una estrategia relevante de divulgación científica en México que plantea actividades relacionadas con conceptos básicos de física. El contexto lúdico en el que se desarrolla impulsa la observación, el cuestionamiento, la formación de patrones, hacer conexiones entre conceptos y emprender acciones en función de lo aprendido (Castrejón-Parga y Sáñez-Villela, 2022).

Por otro lado, el café científico es un formato en el que se discute de manera libre y relajada sobre ciencia. Ha sido descrito como “un lugar en el que, por el precio de una taza de café o una copa de vino, cualquiera puede presentarse a discutir las ideas más recientes sobre la ciencia que impacta a la sociedad”. Los cafés científicos suelen llevarse a cabo como una actividad en la que además de promoverse la ciencia, se impulsa la interacción social entre los asistentes. (López-Cantos, 2021).

3.8 Eje de crítica

La divulgación científica en México enfrenta problemáticas propias de un país en desarrollo y se encuentra en constante construcción. Como resultado de ello, deben superarse retos complejos como el déficit de políticas de Estado sobre divulgación de la ciencia, apoyo económico insuficiente, falta de reconocimiento formal a las actividades divulgativas, falta de parámetros de evaluación de los divulgadores y sus productos, falta de especialización en divulgadores y baja capacidad para gestionar equipos multidisciplinarios (Durón y Zapata, 2020).

Por otro lado, y debido al contexto tecnológico actual, es necesario un conjunto de criterios que permitan establecer la calidad de la información científica que se divulga (Carro-Pérez et al., 2022), como se describe en la Tabla 4.

Tabla 4

Dimensiones de calidad de la información y definición

Dimensión	Definición
Fuentes	Disponibilidad de información que se emplea para argumentar la divulgación.

Tabla 4

Dimensiones de calidad de la información y definición

Dimensión	Definición
Relevancia	Nivel de alcance e impacto en las emociones del público y la utilidad de la información ante situaciones específicas de tipo individual o colectivo.
Credibilidad	Apreciación del rigor, veracidad y precisión de la información divulgada, que puede verificarse mediante la identificación de los autores, en la que consten sus conocimientos y experiencia para transmitir y argumentar lo que se divulga.
Inteligibilidad	Nivel en que se comprende la información mediante un lenguaje adecuado y recursos necesarios.
Originalidad	El grado de innovación en la información con respecto a la que se conoce previamente. En caso de similitudes, se declaran o citan adecuadamente.

Nota. Elaboración propia basada en Carro-Pérez et al. (2022)

De igual manera, el poster de investigación es uno de los medios más populares en México desde la década de los 70, pero cada modelo difiere de sus anteriores. Por lo cual, es necesario establecer una forma consensuada para su elaboración y así, facilitar su evaluación y expansión. Tras una revisión sistemática de literatura científica sobre posters de investigación, se propuso una serie de elementos recomendados para su elaboración (Pierdant et al., 2019), como puede verse en la Tabla 3.

Tabla 3

Elementos para el diseño de pósters divulgativos de investigación

Elemento	Descripción
Estructura	Incluir: título, autores, filiación, introducción, objetivo, métodos, resultados, conclusiones y contacto.
Tipo de letra	Emplear un máximo de dos tipos de letra que faciliten la lectura. Es obligatoria la buena ortografía y debe evitarse el subrayado.
Título	Debe colocarse en la parte superior y no pasar de 20 palabras, sin acrónimos ni abreviaturas.
Autores	Aparecen de acuerdo con su contribución en el trabajo, el primero debe ser el más involucrado con el estudio y el último, el autor con mayor rango.
Filiación	Debe presentarse el nombre del área de trabajo, centro académico, ciudad y país, sin siglas ni acrónimos. Incluir como máximo tres logos.

Tabla 3

Elementos para el diseño de pósters divulgativos de investigación

Elemento	Descripción
Introducción	Se presenta un contexto claro, corto e interesante sobre el trabajo. Se explica qué se estudia y cuál es el objetivo.
Objetivo	Se plantea qué se pretende con el estudio. El objetivo debe ser claro, específico, medible apropiado y realista.
Métodos	Se describen los detalles que sustentan los resultados de la investigación.
Resultados	Se exponen los resultados más importantes y deben coincidir con los objetivos. El uso de gráficos y tablas facilita la comprensión.
Conclusiones	Se interpretan de forma clara y corta los resultados y las limitaciones del estudio.
Referencias	Se presentan las publicaciones relacionadas con el tema de estudio, en orden cronológico de aparición.
Autor de correspondencia	Preferentemente, el autor más involucrado con el trabajo.
Papel y tamaño	El papel conocido como fotográfico tiene una apariencia brillante y atractiva. El papel mate es popular también y no refleja la luz. La lona o el vinil son más resistentes, pero de mayor costo. El tamaño recomendado es de 90x120 cms.
Colores y diseño	Un texto oscuro con fondo claro es más fácil de leer. Debe utilizarse un máximo de cuatro colores. Los espacios en blanco son útiles para resaltar texto e imágenes.
Tablas, gráficas e imágenes	Deben presentarse con la mayor calidad posible. Todo recurso visual debe tener pie de foto para evitar la confusión.

Nota. Elaboración propia basada en Pierdant et al. (2019)

4. Conclusiones

La divulgación científica es una de las capacidades que debe desarrollar un investigador, porque es una forma de validar las estrategias de estudio, los resultados y las conclusiones del especialista (Cordero-Hidalgo et al., 2019). Lo anterior, permitirá renovar la percepción que se tiene de la ciencia y fortalecer el interés en ella por parte de niñas, niños y jóvenes.

Asimismo, la comunicación de la ciencia en México requiere de un mayor apoyo institucional y financiero para su operación o un marco legal que permita el ingreso de recursos que la vuelvan autosustentable como medio de comunicación con impacto social. Por último, es necesario también un modelo de divulgación científica amplio, flexible y horizontal en el que se aprovechen los recursos tecnológicos disponibles para consolidar a la ciencia y sus actores como piezas clave de la transformación digital que se vive en el contexto mexicano e internacional.

Referencias

- *Alvarado, R., Carrillo, T., y Urrea, M. (2022). La científicidad del Trabajo Social. Un análisis de la producción y divulgación científica en revistas mexicanas. *Itinerarios de trabajo social*. <https://doi.org/10.1344/its.i2.35480>
- *Bernardino, S., Moctezuma, P., y Mungaray, A. (2018). Cimarrones de la ciencia y la tecnología. Una exitosa experiencia mexicana de divulgación científica. *Interciencia Revista de Ciencia y Tecnología de las Américas*, 43(9), 619–629. <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/09/619-LOPEZ-43-09.pdf>
- *Camacho, J., y Vázquez, A. (2022). Multimodalidad en tres tipos de textos de divulgación de la ciencia para niños. *Estudios de Lingüística Aplicada*, 75. <https://doi.org/10.22201/enallt.01852647p.2022.75.1004>
- *Carro-Pérez, E., Hernández-Gomez, A., y Chavarría-Ventura, C. (2022). Desarrollo de una Escala de Calidad de la Información transmitida por Medios de Comunicación Electrónicos (ECIME). *Ciencia UAT*, 17(1), 89–106. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v17i1.1651>
- *Castrejón-Parga, K., y Sáñez-Villela, J. (2022). El Circo de la Física: Actividades lúdicas en la divulgación de la física. *CULCYT. Cultura Científica y Tecnológica*, 19. <https://doi.org/10.20983/culcyt.2022.2.3e.1>
- *Cordero-Hidalgo, A., Picazo, I. D., y Sandoval, A. (2019). Los medios de comunicación en México como plataforma educativa para la divulgación científica. En M. Donstrup (Ed.), *Discurso mediático y audiencias: una aproximación crítica a la comunicación de masas* (Primera, pp. 77–98). Egregius Ediciones. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/91644/discursomediaticoyaudiencias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- *de Alva, V. (2020). El uso de metáforas en el discurso de construcción científica en estudiantes de educación preescolar. *Diálogos sobre Educación*, 20. <https://doi.org/10.32870/dse.vi20.598>
- *Durón, S., y Zapata, J. (2020). La radiodifusión universitaria: acción discursiva radiofónica para la divulgación de la ciencia. *Ámbitos Revista Internacional de Comunicación*. <https://doi.org/10.12795/Ambitos.2020.i47.05>
- *García-Ravidá, L., y González, L. (2019). Patrones de aprendizaje en el contexto universitario mexicano: revisión sistemática del modelo y de sus publicaciones. *Revista Colombiana de Educación*. <https://doi.org/10.17227/rce.num77-9538>
- *Garza-Almanza, V. (2017). El uso de los Medios Sociales en Ciencia por los Científicos Mexicanos. *Nóesis Revista de Ciencias Sociales*, 63. <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/2175/1975>
- Guzmán, M., Escudero-Nahón, A., y Canchola-Magdaleno, S. (2019). “Gamificación” de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*, 54, 1–20. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2020\)0054-002](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2020)0054-002)
- Hernández-Mosqueda, J., Tobón Tobón, S., y Vázquez-Antonio, J. (2015). Estudio documental del portafolio de evidencias mediante la cartografía conceptual. *Revalue*, 4(1).
- *León-Duarte, G., Contreras, C., y Meneses, E. (2021). Dimensión y validez convergente. *Región y Sociedad*, 33. <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1452>
-

- *López-Cantos, F. (2021). Los cafés científicos: Divulgación del conocimiento en entornos informales. *Razón y Palabra*, 24(110). <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1724>
- *López-Ornelas, M., Osuna, C., y Díaz, K. (2017). Las revistas académicas de comunicación de acceso abierto en México. Retos y vicisitudes. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 475–499. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1175en>
- *Nepote, C., Massarani, L., y Rocha, M. (2020). Medio Ambiente y Comunicación: una mirada de la producción científica en América Latina. *Revista Eletrônica De Comunicação, Informação & Inovação Em Saúde*, 14(2). <https://doi.org/10.29397/reciis.v14i2.2052>
- *Pierdant, M., Hernández, A., Álvarez, A., Patiño, M., Ledezma, I., y Gordillo, A. (2019). Revisión sistemática del póster de investigación: ¿lo hemos hecho bien todo este tiempo? *Investigación en Educación Médica*, 8(30). <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.30.18124>
- *Suárez, C., Ojeda, M., Martínez, J., y López, C. (2016). El impacto de la divulgación de la ciencia en el desempeño escolar. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(2). http://www.lajpe.org/jun16/2605_Pilar_2016.pdf
- *Téllez, C. (2021). Decodificación en textos de investigación, para la estructuración de tesis de maestrías en una universidad privada de Puebla 2020. *Universciencia*, 56, 13–24. <http://revista.soyuo.mx/index.php/uc/article/view/157/257>
- *Tenorio, G., Martínez, M., y Soberanes, A. (2019). Repositorios de acceso abierto en las instituciones de educación superior en México. *Información, cultura y sociedad*, 40, 117–130. <https://doi.org/10.34096/ics.i40.5317>
- Tobón, S. (2004). *Estrategias didácticas para formar competencias. Módulo V. La cartografía conceptual*.
- *Valadez, V., y Daza, M. (2018). La percepción de la Ciencia y la Tecnología en los jóvenes del nivel medio y medio superior del municipio de Zapopan, Jalisco. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 7(1). <https://doi.org/10.37467/gka-revsocial.v7.1638>
- *Vázquez, M. (2019). Las radios universitarias de México y sus estrategias para comunicar la ciencia en Internet. *Anuario electrónico de estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 12(2). <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.6550>
-