

Investigación Bibliotecológica

ARCHIVONOMIA, BIBLIOTECOLOGIA E INFORMACION



ABRIL/JUNIO, 2024, VOL.
38, NÚM. 99, MÉXICO, ISSN
2448-8321



Investigación Bibliotecológica

ARCHIVONOMÍA, BIBLIOTECOLOGÍA E INFORMACIÓN

Vol. 38, núm. 99, abril/junio, 2024, México, ISSN: 2448-8321
DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

Contenido

INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA, VOL. 38, NÚM. 99, ABRIL/JUNIO, 2024, MÉXICO, ISSN: 2448-8321
DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99>

ARTÍCULOS

- **De la narración del audiolibro a la textualidad verbal y visual del audiotexto: una forma alternativa para la adquisición de conocimientos** [From Audiobook Narration to the Verbal and Visual Textuality of the Audiotext: An Alternative for Knowledge Acquisition]
Efraín Alfredo Barragán-Perea y Javier Tarango 13-33
- **De la computación pervasiva a los sistemas de información pervasivos** [From Pervasive Computing to Pervasive Information Systems]
Hugo Alberto Guadarrama-Sánchez 35-54
- **Alfabetización Mediática, Informacional y Digital: análisis de instrumentos de evaluación** [Media, Information and Digital Literacy: Assessment Instrument Analysis]
José-Luis Hernández-Marín, Martha-Delia Castro-Montoya y Sebastián Figueroa-Rodríguez 55-73
- **¿Información para un mejor gobierno o el gobierno de la información? Contradicciones en el uso de la información obtenida en medios digitales en el contexto de la sociedad de la vigilancia** [Information for a Better Government or the Information Government? Contradictions in the Use of Digital Media Information in the Surveillance Society Context]
Héctor Alejandro Ramos-Chávez 75-88
- **Factores asociados a la citación de artículos biomédicos colombianos: análisis con Machine Learning** [Factors Associated with Citation of Colombian Biomedical Articles: Analysis with Machine Learning]
Nubia Fernanda Sánchez-Bello, Jorge Enrique Mejía Quiroga y Constanza Beatriz Pérez-Martelo 89-107
- **Digital Content for Libraries considering Extended Reality, Physical Interaction Disabilities, Universal Design for Learning and User-Centered Design: A Systematic Review** [Contenidos digitales para bibliotecas desde las perspectivas de la realidad extendida, las discapacidades físicas de interacción, el diseño universal para el aprendizaje y el diseño centrado en el usuario: una revisión sistemática]
Luis Roberto Ramos Aguiar and Francisco Javier Álvarez Rodríguez 109-127

- **Competencia y comportamiento informacionales de estudiantes para el uso de las bibliotecas digitales universitarias** [Informational Competence and Behavior of Students Using University Digital Libraries]
Erika Patricia Álvarez-Flores, Mayael Magdaleno Moreno y Patricia Núñez-Gómez 129-144
- **La terminología de la bibliotecología: un acercamiento a las Unidades de Información Universitarias** [The Terminology of Librarianship: An Approach to University Information Units]
Maria Teresa Múnica-Torres, John Jairo Giraldo Ortiz, Darío Alexander Betancur Marín, Nataly Nieto Arango y Yennifer Alexandra Montoya Agudelo 145-163
- **Inteligencia Artificial en comunicación: una revisión bibliométrica en Web of Science** [Artificial Intelligence in Communication: A Bibliometric Review in Web of Science]
Carlos Pérez Pérez y Bexi Perdomo 165-185
- **Micro-paper en la comunicación científica: un nuevo formato para nuevos tiempos** [Micro-Paper in Scientific Communication: A New Format for New Times]
Jorge Caldera-Serrano 187-200

Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información [en línea] / ed. por el Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. -Vol. 1, No. 1 (ago. 1986)- . Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 1986 - V. Semestral, 1986 - 2007; a partir de vol. 22, no. 44 (ene. / abr. 2008) -, la periodicidad cambió a cuatrimestral. A partir de enero de 2018, la periodicidad cambió a trimestral. Resúmenes en español e inglés, a partir del vol. 3, no. 1 (jul / dic. 1987) Disponible también en idioma inglés a partir del vol. 28, no. 62 (ene. / abr. 2014) Publicado por la misma dependencia bajo su nombre actual: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información vol. 26, no. 56 (ene. / abr. 2012) -. Disponible para su consulta en línea a partir del vol. 1, no. 1 (ago. 1986) -. Publicado en formato electrónico a partir del vol. 30, no. 70 (sep. / dic. 2016) -. Todos los artículos cuentan con DOI en forma individual. Disponible en: <http://rev-ib.unam.mx/ib>
ISSN 0187-358X (impreso)
ISSN 2448-8321 (en línea)

Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información, Vol. 38, No. 99, abril-junio 2024, es una publicación trimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, a través del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Circuito Escolar s/n, Torre II de Humanidades, Piso 12, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, Tel. 55 5623 0349 y 55 5623 0337, <http://rev-ib.unam.mx/ib>, correos electrónicos: revista@iibi.unam.mx, drevista@iibi.unam.mx. Editor responsable: Dr. Egbert John Sánchez Vanderkast, Reserva de Derechos al uso Exclusivo No. 04-2016-041813344600-203, ISSN: 2448-8321, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Dra. María de Jesús Madera Jaramillo, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Circuito Escolar s/n, Torre II de Humanidades, Piso 12, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, Tel. 56230337. Fecha de la última modificación, mayo 2024.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99>

REVISTA INDIZADA EN:

- Clarivate Analytics
- Web of Science
- Clarivate Analytics JCR
- Scopus
- SCImago Journal & Rank
- Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACyT
- SciELO Citation Index
- SciELO
- Google Academics
- Latindex
- DOAJ
- Elsevier Science Direct
- LISA
- LISTA Full Text
- LISS
- INFOBILA
- CSIC e-revist@s
- Dialnet
- CLASE
- HAPI

Esta revista está disponible en texto completo y en acceso abierto en:

- Revista IIBI: <http://rev-ib.unam.mx/ib>
- SciELO: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=0187-358X&lng=es&nrm=iso
- Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/journal/investigacion-bibliotecologica-archivonomia-bibliotecologia-e-informacion>

DIRECTOR DE LA REVISTA

DR. EGBERT JOHN SÁNCHEZ VANDERKAST

CONSEJO EDITORIAL

DRA. ESTELA MORALES CAMPOS

Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

DR. CARLOS ADOLFO PIÑA GARCÍA

Universidad Veracruzana
Xalapa, México

PhD BIRGER HJØRLAND

University of Copenhagen
Copenhagen, Dinamarca

DRA. GLORIA PÉREZ SALMERÓN

Stichting IFLA Foundation
La Haya, Holanda

DRA. FERNANDA RIBEIRO

University of Porto
Porto, Portugal

DR. ELÍAS SANZ CASADO

Universidad Carlos III
Madrid, España

COLABORADORES EN ESTE NÚMERO

INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA, vol. 38, núm. 99, abril/junio, 2024, México,
ISSN: 2448-8321

Bexi Perdomo

Centro de Investigación de la Creatividad,
Universidad de Ciencias y Artes de América
Latina (UCAL)
Av. La Molina 3755, Sol de la Molina, Lima, Perú
Tel. +51 1622 2222
bjperdomod@crear.ucal.edu.pe

Carlos Pérez Pérez

Centro de Investigación, Innovación, Desarrollo
y Gestión (CIIDEG S.A.C.)
Jr. Francisco de Zela 915, oficina 101,
Jesús María, Perú
Tel. +51 9 9498 4228
Carlosperez100@gmail.com

Constanza Beatriz Pérez-Martelo

Grupo de Investigación "Productividad, Inno-
vación, Desarrollo y Organizaciones", Facultad
de Ingeniería y Ciencias Básicas, Universidad
Central
Carretera 5 nro. 21-38, Centro de Posgrados,
Bogotá, Colombia
Tel. +57 601 323 9868
cperezm@ucentral.edu.co

Darío Alexander Betancur Marín

Biblioteca, Universidad EIA
Colombia
Tel. +57 30 4530 1659
alexander.betancur@udea.edu.co

Efraín Alfredo Barragán-Perea

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad
Autónoma de Chihuahua
Rua de las Humanidades s/n, Ciudad Univer-
sitaria, Campus I, C.P. 31174, Chihuahua,
Chihuahua, México
Tel. +52 61 4190 7205
ebarragan@uach.mx

Erika Patricia Álvarez-Flores

Unidad Académica Hermosillo, Universidad
Estatal de Sonora
Ley Federal del Trabajo y Perimetral,
C.P. 83100, Hermosillo, Sonora, México
Tel. +52 66 2689 0100
ericka.alvarez@ues.mx

Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Departamento de Ciencias Básicas,
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad 940,
Ciudad Universitaria, C.P. 20100,
Aguascalientes, Aguascalientes, México
Tel. +52 44 9105 0925
Fjalvar.uan@gmail.com

Héctor Alejandro Ramos-Chávez

Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas
y de la Información, Universidad Nacional
Autónoma de México
Círculo Escolar, Torre II de Humanidades, piso
11, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán,
C.P. 04510, Ciudad de México, México
Tel. +52 55 5623 0373
aramos@iibi.unam.mx

Hugo Alberto Guadarrama-Sánchez

Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas
y de la Información, Universidad Nacional
Autónoma de México
Círculo Escolar, Torre II de Humanidades, piso
12, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán,
C.P. 04510, Ciudad de México, México
Tel. +52 55 5623 0379
hugo@iibi.unam.mx

Javier Tarango

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad
Autónoma de Chihuahua
Rua de las Humanidades s/n, Ciudad Uni-
versitaria, Campus I, C.P. 31174, Chihuahua,
Chihuahua, México
Tel. +52 61 4488 2304
jtarango@uach.mx

John Jairo Giraldo Ortiz
Escuela de Idiomas, Universidad de Antioquia
Calle 70 nro. 52-21, Apartado Aéreo 1226,
Medellín, Colombia
Tel. +57 31 3799 0528
John.giraldo@udea.edu.co

Jorge Caldera-Serrano
Departamento de Información y Comunicación,
Facultad de Ciencias de la Documentación y la
Comunicación, Universidad de Extremadura
Plazuela de Ibn Marwan s/n. 06001, Badajoz,
España
Tel. +34 6 4787 5330
jcalser@unex.es

Jorge Enrique Mejía Quiroga
Grupo de Investigación "Productividad, Inno-
vación, Desarrollo y Organizaciones", Facultad
de Ingeniería y Ciencias Basicas, Universidad
Central
Carretera 5 nro 21-38, Centro de Posgrados,
Bogotá, Colombia
Tel. +57 601 323 9868
jmejiaq@ucentral.edu.co

José-Luis Hernández-Marín
Centro de Iniciación Musical Infantil (CIMI),
Universidad Veracruzana
Calle Mercurio nro. 27, Fraccionamiento
Jardines de Mocambo, C.P. 94299, Boca del Río,
Veracruz , México
Tel. +52 22 9937 1401
josehernandez05@uv.mx

Luis Roberto Ramos Aguiar
Departamento de Ciencias Básicas,
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad 940,
Ciudad Universitaria, C.P. 20100,
Aguascalientes, Aguascalientes, México
Tel. +52 44 9542 0761
roberto.ramos.nay@gmail.com

Maria Teresa Múnera-Torres
Escuela Interamericana de Bibliotecología,
Universidad de Antioquia
Calle 70 nro. 52-21, Apartado Aéreo 1226,
Medellín, Colombia
Tel. +57 31 5495 8983
maria.munera@udea.edu.co

Martha-Delia Castro-Montoya
Unidad de Servicios Bibliotecarios y de
Información (ISBI), Universidad Veracruzana
Calzada Juan Pablo II s/n, Fraccionamiento
Costa Verde, C.P. 94294, Boca del Río, Veracruz
México
Tel. +52 22 9775 2021
macastro@uv.mx

Mayael Magdaleno Moreno
Unidad Académica Hermosillo, Universidad
Estatal de Sonora
Ley Federal del Trabajo y Perimetral, C.P. 83100,
Hermosillo, Sonora, México
Tel. +52 66 2689 0100
mayael.magdaleno@ues.mx

Nataly Nieto Arango
Escuela Interamericana de Bibliotecología,
Universidad de Antioquia
Calle 70 nro. 52-21, Apartado Aéreo 1226,
Medellín, Colombia
Tel. +57 30 5873 8482
nataly.nieto@udea.edu.co

Nubia Fernanda Sánchez-Bello
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas,
Universidad Central
Carrera 5 nro. 21-38, Centro de Posgrados,
Bogotá, Colombia
Tel. +57 601 323 9868 ext. 1726
nsanchezb1@ucentral.edu.com

Patricia Núñez-Gómez

Departamento de Comunicación Audiovisual y
Publicidad, Facultad de Ciencias de la Informa-
ción, Universidad Complutense de Madrid
Avenida Complutense s/n, Ciudad Universitaria,
C.P. 28040, Madrid, España
Tel. +34 91 394 2255
pnunezgo@ccinf.ucm.es

Sebastián Figueroa-Rodríguez

Facultad de Psicología Xalapa, Universidad
Veracruzana
Manantial de San Cristóbal s/n, C.P. 91097,
Xalapa-Enríquez, Veracruz, México
Tel. +52 22 8819 1555
sfigueroa@uv.mx

Yennifer Alexandra Montoya Agudelo

Escuela Interamericana de Bibliotecología,
Universidad de Antioquia
Calle 70 nro. 52-21, Apartado Aéreo 1226,
Medellín, Colombia
Tel. +57 32 1608 2096
yalexandra.montoya@udea.edu.co

De la narración del audiolibro a la textualidad verbal y visual del audiotexto: una forma alternativa para la adquisición de conocimientos

Efraín Alfredo Barragán-Perea*
Javier Tarango*

*Artículo recibido:
7 de noviembre de 2023*

*Artículo aceptado:
30 de enero de 2024*

Artículo de investigación

RESUMEN

El acceso a la información a través de la lectura tradicionalmente alude al proceso de percibir y comprender la escritura mediante la vista o el tacto; no obstante, la lectura a través de la escucha se establece como una forma de oralidad terciaria que permite la combinación de la escritura, la imagen y la voz. Tales características la han convertido en una poderosa alternativa para la adquisición de conocimientos para las nuevas generaciones, las cuales, en algunos casos, prefieren escuchar en lugar de leer. Por este motivo, se realizó una investigación de tipo documental de la literatura científica sobre el tema, mediante un estudio descriptivo, con el objetivo de profun-

* Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Chihuahua, México
ebarragan@uach.mx jtarango@uach.mx

dizar en el uso de los audiotextos como forma alternativa para la adquisición de conocimientos. Para ello, fueron analizados los conceptos de audiotexto, audiolibro, oralidad terciaria, conversión de texto a voz, voces sintéticas y *deepfake* de voz. Se encontró que el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación han hecho posible que los audiotextos se conviertan en una poderosa herramienta para la reivindicación de la palabra hablada y una herramienta complementaria para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Audiotexto; Audiolibro; Oralidad terciaria; Conversión de texto a voz; Voces sintéticas; Deepfake de voz

From Audiobook Narration to the Verbal and Visual Textuality of the Audiotext: An Alternative for Knowledge Acquisition

Efraín Alfredo Barragán-Perea and Javier Tarango

ABSTRACT

Traditionally, access to information through reading refers to perceiving and understanding writing through sight or touch; however, reading via listening has been established as a form of tertiary orality that allows writing, image, and voice combination. It conforms to a powerful alternative to knowledge acquisition for new generations, who sometimes prefer to listen to books instead of reading them. For this reason, a documentary-type investigation of the scientific literature on the subject was carried out –through a descriptive study– to delve into using audiotext as an alternative way to acquire knowledge. Audiotext, audiobook, tertiary orality, text-to-speech conversion, synthetic voices, and voice deepfake were the concepts analyzed to do this. The impact of information and communication technologies has made it possible for audiotexts to become a powerful tool for spoken word vindication and a complementary device for teaching-learning processes.

Keywords: Audiotext; Audiobook; Tertiary Orality; Text-to-Speech Conversion; Synthetic Voices; Voice Deepfake

INTRODUCCIÓN

El término ‘lectura’ refiere al proceso de percibir y comprender la escritura a través de la vista, el tacto (sistema de lectura braille) o el oído. La lectura es un hábito comunicativo que permite a las personas desarrollar el pensamiento cognitivo e interactivo. Leer permite construir con facilidad nuevos conocimientos, ayuda al desarrollo y perfeccionamiento del lenguaje, mejora la expresión oral y escrita, contribuye al desarrollo de la imaginación y la creatividad y hace el lenguaje más fluido. La lectura nos mantiene informados, facilita el exponer nuestro pensamiento, potencia la capacidad de observación, de atención y de concentración y libera nuestras emociones (alegría, tristeza, cólera, miedo, sorpresa, amor, entre otras), por lo que es el camino hacia el conocimiento y la libertad.

Leer implica acceder a la información por medio de la utilización de signos, aunque ello no significa que los signos deban ser gráficos, pues leer no implica solamente ver. De hecho, así como con la lectura visual se puede obtener información, lo mismo sucede con la que ingresa al cerebro mediante la audición. De esta manera, la experiencia de escucha de un texto comprende un hecho social de participación con otros, a diferencia de la lectura, que siempre es un acto individual, aun cuando quien lea esté acompañado (García-Roca, 2020). Lo anterior se debe a que quien escucha un texto no tiene necesidad de realizar la decodificación de los signos a través de la vocalización o subvocalización, definida por Llanga Vargas, Arias Cáceres y Araque Zaldaña (2019) como el mal hábito de los lectores de mover los labios, susurrar o repetir mentalmente cada palabra al leer, lo que ocasiona que estos tengan problemas para mejorar su comprensión y velocidad de lectura.

A decir de Ong (1987), la oralidad se clasifica en oralidad primaria y secundaria. La primera sucede en culturas analfabetas donde no hay contacto con la escritura y el aprendizaje sucede a partir de la imitación de experiencias donde, por medio de la memoria logra mantenerse, recrearse y socializarse el conocimiento acumulado. La segunda tiene que ver con la llegada de los medios de comunicación (la radio, el teléfono, la televisión, entre muchos otros), cuya existencia y funcionamiento depende de la escritura y la impresión. Así también, Vallorani y Gibert (2022) hablan de una oralidad terciaria, propia de nuestro tiempo, la cual permite la integración de soportes tales como la escritura, la imagen, el video, la voz, etcétera.

La oralidad terciaria vino a reafirmarse gracias a los avances en las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales permitieron el desarrollo de dispositivos de audio portátiles con gran capacidad de almacenamiento y de gestión de contenidos que, a su vez, habilitaron el surgimiento de nuevas experiencias para los usuarios. Más adelante, la evolución del Internet trajo consigo

la llegada de las primeras plataformas multimedia, tales como YouTube, Vevo, Vimeo, Twitch, Daily Motion, iVoox, entre otras; el perfecto ejemplo de la reivindicación de la palabra hablada. Posteriormente, el fenómeno de los *podcasts* (contenidos multimedia en forma de serie episódica, bajo demanda, que el cliente puede escuchar cuando lo deseé) y de los *booktubers* (comunidad de creadores de contenido que realiza y publica videos en Internet relacionados con los libros) ha contribuido a la migración de grupos de lectura tradicionales y presenciales a formatos audiovisuales (Paladines y Aliagas, 2023), es decir, a formatos basados en la utilización conjunta del oído y de la vista mediante imágenes y sonidos grabados. Esto demuestra que las nuevas generaciones de usuarios están deseosas de escuchar, en muchos casos, más que de leer. Bajo el contexto descrito, el objetivo del estudio fue profundizar en el uso de la textualidad verbal y visual del audiotexto como forma alternativa para la adquisición de conocimientos.

METODOLOGÍA

La presente investigación trata de un artículo de revisión de literatura y no, en sí, de un estudio sistemático o estado del arte que brinde información narrativa, resúmenes, evaluaciones de hallazgos o teorías sobre el tema en bases bibliográficas, especialmente de aquellos documentos que conforman las bases conceptuales del objetivo temático. A través de la literatura revisada, se propone definir y aclarar el problema estudiado, resumir hallazgos de investigaciones anteriores y reconstruir contenidos a través de la identificación de relaciones temáticas, contradicciones, lagunas e, incluso, inconsistencias en la literatura.

Para el logro de esta contribución fue realizada una investigación de tipo documental basada en la revisión de la literatura científica sobre el tema, para lo cual, se plantearon los siguientes elementos que caracterizan su diseño de investigación según el carácter del estudio:

1. de acuerdo a su enfoque paradigmático, se considera un estudio cualitativo;
2. por su naturaleza, trata de una investigación no experimental;
3. según su finalidad, consiste en un estudio descriptivo; y
4. por su temporalidad, es un estudio transeccional.

La investigación toma como criterio de selección de documentos a aquellos artículos originales cuya pertinencia de contenidos estén vinculados a los propósitos de esta propuesta, publicados en bases de datos científicas (SciELO, Redalyc, Dialnet, ScienceDirect, WoS y Scopus) mayormente entre los años 2018 y 2023, en idioma español e inglés. Se partió de la hipótesis que la textualidad verbal y

visual del audiotexto representan una forma alternativa para la adquisición de conocimientos. Por tal motivo, fueron abordadas las diferencias entre los audiolibros y los audiotextos, el proceso de creación de voces sintéticas para la producción de audiotextos, el uso de la didáctica, audiotexto como estrategia, las desventajas del uso de la tecnología en la transformación de texto a voz, las tendencias futuras de los sistemas de texto a voz en la producción de audiotextos, para finalmente ofrecer las conclusiones del estudio.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Diferencias entre el audiolibro y el audiotexto

El audiolibro es la grabación de la narración de un libro completo o parcial que, generalmente, conserva su estructura y contenido original, incluyendo la narrativa, los diálogos y las descripciones. Los audiolibros pueden ser narrados por una persona, o bien dramatizados por un actor que interpreta los personajes y describe las escenas, lo cual los convierte en creaciones con gran aceptación para aquellos usuarios que desean escuchar la narración de una historia en lugar de leerla (Gramajo, Santagada y Paoletta, 2017). Algunas plataformas como Google Play Books, Audible de Amazon, Storytel, entre otras, ofrecen un servicio de audio-entretenimiento digital basado en suscripciones con acceso a una gran selección de audiolibros con costos incluso más bajos que los del texto impreso. Consecuentemente, el audiolibro es un recurso elaborado específicamente como oralidad secundaria.

Por su parte, un audiotexto es una grabación de contenido escrito o textual que no necesariamente proviene de un libro, y que ofrece la posibilidad de seleccionar diferentes tipos de voces para reproducirlo, que ahora son mucho más orgánicas de lo que eran en el pasado. Este puede incluir contenidos como artículos, ensayos, discursos, informes, notas de conferencias, instrucciones, entre otros (Sierra Berrocal, 2022). Los audiotextos no tienen que seguir una narrativa continua ni estar vinculados a una historia específica y con frecuencia son creados con el propósito de hacer que la información escrita sea más accesible para personas que prefieren escuchar en lugar de leer, como sucede con documentos de carácter académico y materiales educativos. Esta es una de las grandes ventajas de esta tecnología, la cual puede resultar más inclusiva y superior en prestaciones y disponibilidad que los audiolibros convencionales. Por lo tanto, el audiotexto debe considerarse dentro de la categoría de oralidad terciaria.

El término ‘audiotexto’ fue acuñado por Bernstein (1998) para describir la recepción auditiva del habla que se reproduce por medios analógicos o digitales.

Posteriormente, Bjork y Rumrich (2018) lo definieron como un recurso multimodal (presentación del texto de forma auditiva y visual) que permite al usuario leer y/o escuchar y que, igualmente, permite al lector elegir entre varios modos de lectura. De esta manera, tanto la visión como la audición adquieren gran importancia, así como el hecho de que el lector pueda elegir entre cualquiera de las dos formas (o ambas) para consumir contenidos. Así, la audiolectura por el medio visual y auditivo se convierte en una experiencia diferente, pero semejante y complementaria a la tradicional modalidad visual de los textos impresos o a la modalidad auditiva de los audiolibros.

La creación de voces sintéticas para la producción de audiotextos

Un sistema de texto a voz (Text-to-Speech o TTS en inglés) tiene la capacidad de producir una voz con un sonido natural similar al humano a partir de texto escrito, lo que ofrece múltiples oportunidades para la creación de audiotextos. El sistema computarizado usado con este propósito se denomina ‘sintetizador de voz’, el cual utiliza algoritmos y tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (Natural Language Processing o NLP en inglés) para analizar el texto y generar una representación sonora del mismo (Kaur y Singh, 2023). Las voces sintéticas son utilizadas en una variedad de aplicaciones y contextos (*Tabla 1*), por ello, han experimentado avances significativos en los últimos años.

Aplicaciones y contextos	Descripción
Accesibilidad	Ayudan a las personas con discapacidades visuales o del habla a acceder a contenidos digitales por medio de dispositivos habilitados para voz o lectores de pantalla (Sierra Berrocal, 2022).
Navegación por GPS	Se utilizan en sistemas de posicionamiento global para proporcionar orientación a los conductores (Pesaru y Goswami, 2021).
Asistentes virtuales	Los asistentes de voz virtuales (Siri de Apple, Google Assistant y Amazon Alexa) usan voces sintéticas para interactuar con los usuarios a fin de ofrecer información y ayuda (Balci, 2019).
Servicios telefónicos automatizados	Muchas empresas emplean voces sintéticas en sus sistemas de respuesta de voz interactiva (Interactive Voice Response/IVR), ya sea para atender llamadas o proporcionar información a sus clientes (Fauzi et al., 2021).
Videojuegos y aplicaciones interactivas	Las voces sintéticas son utilizadas en videojuegos y aplicaciones con el propósito de dar vida a los personajes, proporcionando a los usuarios una experiencia mucho más inmersiva (López Delacruz, 2023).
Generación de contenido multimedia	Se usan para crear contenido multimedia mediante la narración de videos, anuncios de radio y podcasts (Maldonado, 2020).

Traducción y aprendizaje de idiomas	Pueden servir para ayudar a las personas a aprender nuevos idiomas y a mejorar su pronunciación (Ronda Pupo, Cueto Rodríguez y Cougle Iglesias, 2020).
Apoyo a la productividad	Las voces sintéticas pueden aprovecharse en aplicaciones de productividad como la conversión de texto en discurso para facilitar la revisión y edición de documentos (Franganillo, 2023).

Tabla 1. Aplicaciones y contextos de las voces sintéticas

Fuente: elaboración propia

Las voces sintéticas tienen múltiples aplicaciones, por lo que desempeñan un papel muy importante en la mejora de la accesibilidad, la interacción con la tecnología y la automatización de procesos en diversas áreas. Es por esto que su uso continuará evolucionando a medida que la tecnología de texto a voz siga mejorando (Rodero y Lucas, 2023).

Los sintetizadores de voz pueden variar en calidad y naturalidad de la voz generada ya que algunos están diseñados para imitar voces humanas con gran fidelidad, mientras que otros pueden enfocarse en la simplicidad y la claridad del discurso (Kuligowska, Kisielewicz y Włodarz, 2018). Esta tecnología ha avanzado significativamente en los últimos años gracias a los avances en el aprendizaje automático y la inteligencia artificial, lo que ha conducido a la creación de voces sintetizadas cada vez más naturales y realistas. Al proceso inverso se le denomina ‘reconocimiento de voz’.

La rápida evolución de las tecnologías de la información y la comunicación y la amplia disponibilidad de equipos de cómputo, sistemas operativos y *software* facilitaron la tecnología de síntesis de voz. Tal condición permitió a los usuarios crear archivos de audio a partir de cualquier texto digital, lo que constituyó un nuevo fenómeno de oralidad (oralidad terciaria) que incidió notablemente en las prácticas lectoras. Sin embargo, dicha conversión corresponde más al concepto de un audiolibro y no al de un audiotexto.

El primer sistema de conversión de texto a voz fue desarrollado en Japón en el año 1968 por Noriko Umeda, pero fue hasta la década de 1980 cuando pudieron lograrse niveles prácticos en el empleo de esta herramienta (Adeyemo e Idowu, 2015). No obstante, hubo que esperar hasta los primeros años del siglo XXI para que fuera alcanzado un buen nivel en cuestión de naturalidad e inteligibilidad, condiciones básicas de la síntesis de voz. La naturalidad determina qué tan parecida es la salida a la voz humana, mientras que la inteligibilidad la determina la facilidad con la que se entiende la salida; el sintetizador de voz ideal generalmente intenta maximizar ambas funciones (Taylor, 2009). Posteriormente, los esfuerzos se centraron en la expresividad de las voces y otros aspectos prosódicos (relacionados con la correcta pronunciación y acentuación) y pragmáticos

del discurso (la adaptación a una determinada situación para que los interlocutores se comprendan entre sí) (Coto Jiménez y Morales Rodríguez, 2020).

Las voces sintéticas son creadas a partir de inteligencia artificial y sirven para leer palabras en voz alta desde un archivo de texto en formato PDF, desde el correo electrónico, o cualquier documento o sitio web. El teléfono móvil es el dispositivo más utilizado para este propósito, ya que al usuario solo le basta activar la función cuando usa los programas de lectura o interfaces con la opción de lectura en voz alta, es decir, la conversión se efectúa automáticamente. Como puede verse en la *Tabla 2*, algunas de las herramientas más utilizadas en la actualidad para la creación de voces sintéticas han sido desarrolladas por algunas de las principales empresas relacionadas con el ámbito tecnológico, como es el caso de Google, Microsoft o Amazon.

Herramientas Text-to-Speech	Funcionalidades
Google Cloud Text to Speech	Es una interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interface/API) para el procesamiento de voz a través de la tecnología de inteligencia artificial con niveles de comprensión cercanos a los humanos para 73 idiomas. Funciona a partir de algoritmos de redes neuronales de aprendizaje profundo para el reconocimiento automático de voz, esto es, emula cómo el cerebro humano procesa la información (Google Cloud, 2023).
Amazon Polly	Servicio de conversión de texto a voz generado por inteligencia artificial. Utiliza tecnologías de aprendizaje profundo para sintetizar el habla asemejándose a una voz humana, lo cual le permite convertir el texto de artículos a voz (Amazon Polly, 2023).
Microsoft Azure Speech Services	Este motor usa redes neuronales profundas para hacer que las voces de las computadoras sean casi indistinguibles de las de las personas. Con una articulación clara de las palabras, la conversión de texto a voz neuronal reduce considerablemente la fatiga auditiva cuando los usuarios interactúan con sistemas de inteligencia artificial (Microsoft Azure, 2023).
Natural Reader	Aplicación de texto a voz que convierte cualquier texto escrito en palabras habladas. A través de ella es posible pegar textos y documentos para que sean leídos en voz alta con voces naturales o convertirlos directamente a MP3 para escucharlos en cualquier momento y lugar. Es capaz de leer archivos en formato PDF, TXT, DOC, EPUB, ODS, ODT, PAGES, PPT, PNG y JPEG (Natural Reader, 2023).

MurfAI	Es una plataforma de conversión de texto a voz basada en la nube que permite generar locuciones realistas apoyadas en inteligencia artificial para múltiples casos de uso como <i>e-learning</i> , vídeos de YouTube, podcasts, publicidad, sistemas de respuesta de voz interactiva (Interactive Voice Response/IVR), audiolibros, audiotextos, videojuegos, entre otros. Cuenta con más de 120 voces en 20 idiomas diferentes (MurfAI, 2023).
--------	---

Tabla 2. Herramientas para la creación de voces sintéticas

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse, la creación de una voz sintética implica el uso de algoritmos y modelos lingüísticos en ambientes de inteligencia artificial (concepto que no se profundiza en este estudio). Este proceso de creación puede variar dependiendo de la herramienta o tecnología utilizada, pero, generalmente, involucra los siguientes pasos (Alonso *et al.*, 2013):

1. Se recopila un volumen de datos de audio sobre una determinada persona denominados ‘datos de entrenamiento’ con el fin de crear su voz sintética. Estos datos pueden incluir grabaciones de voz de la persona que son utilizados para preparar el sistema y entrenarlo en cómo debe escucharse la voz sintética resultante. Asimismo, se suman datos de texto para enseñar al sistema la pronunciación correcta de las palabras. Cabe mencionar que, conforme ha ido evolucionando esta tecnología, el volumen de datos requerido es cada vez menor.
2. Adicionalmente debe realizarse un análisis fonético que descompone el texto en unidades fonéticas (sonidos individuales que componen a las palabras). A continuación, el sistema debe tener en cuenta factores como el acento, el ritmo y la entonación de la persona para generar una voz sintética que suene lo más natural posible.
3. Despues, se genera el audio mediante la utilización de algoritmos y modelos lingüísticos. La voz sintética resultante es generada y reproducida en tiempo real, o bien, puede ser pregrabada y almacenada para uso posterior.
4. Finalmente, la voz sintética final es sometida a un proceso de mejora mediante la edición de los parámetros de la voz (velocidad de habla, entonación y acento).

En la conversión de texto a voz intervienen también otros dos componentes (además de las voces sintéticas), el *software* lector con la función TTS y los motores de síntesis de voz (sintetizadores) que permiten a las aplicaciones ‘hablar’ y posibilitan que el texto escrito sea reproducido de forma oral y personalizable con la posibilidad de ver lo que está escuchándose. La calidad de un sintetizador

de voz se mide por la similitud que alcance con la voz humana y su habilidad para ser entendido con claridad.

La conversión de texto a voz presenta importantes ventajas frente al audiolibro, por ejemplo, porque es posible que una lectura pueda iniciarse con una lectura textual (visual) en una computadora o una tableta, para después continuar reproduciéndose con una aplicación de audio en un teléfono móvil. No obstante, Rodeiro y Lucas (2023) encontraron que aun cuando la síntesis de voz ha experimentado avances considerables, los audiolectores disfrutan más de las historias narradas por una voz humana que por una sintética debido a que la persona crea un mayor número de imágenes mentales, se involucra más a profundidad, presta mayor atención y tiene una respuesta emocional más positiva. Por su parte, Gil y Bergonzi Martínez (2023) descubrieron que la lectura en voz alta y comentada parece no sólo favorecer la comprensión en general, sino también el disfrute de los textos.

Respecto a las condiciones para la lectura literaria en las escuelas, Henkel, Mygind y Svendsen (2021) encontraron que estas están cambiando a medida que los lectores jóvenes tienen cada vez más la opción de alternar entre distintos medios (libro impreso, audiolibro y audiotexto) que ofrecen diferentes atractivos sensoriales y, por lo tanto, brindan experiencias distintas. Asimismo, afirman que el audiotexto facilita la sensación de estar presente dentro de la historia, por lo que tiene la oportunidad de convertirse en un evento sensorial y corporal que puede beneficiar la lectura de libros.

Uso del audiotexto como estrategia didáctica

Las plataformas digitales han creado múltiples oportunidades para practicar, enseñar, aprender y crear métodos interesantes e innovadores para aquellos interesados en nuevos procesos de aprendizaje, por lo que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación puede tener efectos positivos en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes. Actualmente, cada vez se utilizan más materiales digitales interactivos para promover la alfabetización oral en diferentes disciplinas, entre ellos se encuentran los relacionados con las herramientas de texto a voz, las cuales pueden tener su origen tanto en aplicaciones de *software*, dispositivos de *hardware*, o la combinación de ambos.

Aplicaciones de software

Una de las primeras aplicaciones del audiotexto estuvo relacionada con la accesibilidad de personas con discapacidad visual, a las que hasta ese momento no les había sido posible acceder a la información escrita con la misma facilidad que al resto de la población (Gramajo, Santagada y Paoletta, 2017). Como muestra de

ello, encontramos el caso del desarrollo de aplicaciones *web* inclusivas para los visitantes de museos, las cuales mejoran la experiencia de visita para personas no solo con discapacidad visual, sino también auditiva (Paddeu *et al.*, 2019). Otro ejemplo puede encontrarse en el uso de audiotextos como parte de los materiales educativos incorporados por el profesorado en plataformas de *e-learning* como Moodle, Educativa y Chamilo para la atención de estudiantes con necesidades educativas especiales, como la discapacidad visual y auditiva, o bien, con dificultades para leer (Juca Faicán, 2023).

De la misma manera, la conversión de texto a audio posibilita a las personas con discapacidades visuales el acceder a la producción académica y científica contenida en los diferentes repositorios institucionales, los cuales tienen como uno de sus principales objetivos dar mayor visibilidad a sus contenidos y maximizar su impacto en los distintos usuarios (De Giusti *et al.*, 2016). Esto es posible gracias al uso de *apps TTS* por medio de dispositivos móviles que están disponibles para su descarga gratuita, como es el caso de Google Cloud Text to Speech, Amazon Polly, Microsoft Azure Speech Services, Natural Reader, entre otras.

El audiotexto también es empleado para la enseñanza de idiomas en el mejoramiento de la pronunciación y velocidad de lectura (Ronda Pupo, Cueto Rodríguez y Cougle Iglesias, 2020). De igual modo, es usado en la creación de entornos interactivos basados en audio para desarrollar y utilizar la memoria a corto plazo y así ayudar al aprendizaje de matemáticas en niños con discapacidad visual (Sánchez y Flores, 2005) o, incluso, para reducir la distracción mental en estudiantes con dislexia (Bonifacci *et al.*, 2022). A este respecto, estudios en psicología educativa sugieren que las personas aprenden mejor cuando los materiales visuales de aprendizaje van acompañados de explicaciones auditivas en lugar de textuales (Zavgorodniaia *et al.*, 2020).

Según Cahill y Richey (2015), el uso de los audiotextos como parte de las estrategias didácticas en el aprendizaje de los niños da soporte a la lectura en voz alta y, por ende, al aprendizaje de la lectura y la escritura. Gracias a los audiotextos, los niños acceden de forma equitativa a la información, sin importar si pueden leer o no por sí mismos. De la misma manera, contribuyen a que las infancias incorporen referencias culturales vinculadas al entorno que habitan. Asimismo, a través del audiotexto podemos afirmar que, a diferencia de la conversación cotidiana, el lenguaje de los libros presenta una gran diversidad de formas y usos lingüísticos que permiten expresar diferentes significados. De este modo, si el niño ha estado expuesto a situaciones en las que escucha una lectura y, al mismo tiempo, puede seguirla a través del texto, comprenderá las peculiaridades de la lengua hablada y la escrita. Igualmente, podrá establecer la relación entre las formas de la lectura oralizada y las formas gráficas de la escritura, la tipografía, el tamaño de las letras, la función de las imágenes, entre otras.

Actualmente el avance de la tecnología de síntesis de voz es utilizado también en aplicaciones domóticas como las tecnologías de *hardware* y *software* en la automatización de los hogares (Coronado Arjona *et al.*, 2017), asistentes de voz, lectores de pantalla, navegación GPS, atención telefónica automatizada, y demás (Pesaru y Goswami, 2021).

Dispositivos de hardware

Otra forma de aprovechamiento de la tecnología de texto a voz como estrategia didáctica para desarrollar habilidades lingüísticas es a través de dispositivos de *hardware*, como es el caso del lápiz de audio o *audio pen*, también llamado lápiz digital, lápiz de lectura o lápiz parlante.

El lápiz de audio es una tecnología de asistencia que funciona como un lápiz convencional ya que puede escribir sobre cualquier papel, aunque en realidad fue diseñado para usarse sobre el que provee el fabricante. Integra una cámara de infrarrojos que detecta en qué parte del soporte estamos escribiendo, de modo que captura digitalmente todo lo que el usuario anota para, después, traspasarlo a una computadora. Además, integra un micrófono que guarda el sonido ambiental mientras el usuario escribe, esta grabación puede recuperarse posteriormente para su escucha con solo pulsar en algún punto de la hoja. Tales particularidades lo convierten en una herramienta ideal para que, por ejemplo, un estudiante en clase pueda tomar apuntes sin dejar pasar nada. Algunos ejemplos de este tipo de dispositivos son ScanMarker Air, Lector C-Pen, IRISPen Air 7, Livescribe SmartPen, entre otros.

En palabras de Tan, Chen y Lee (2013), los lápices digitales ofrecen flexibilidad, portabilidad y familiaridad al permitirle a sus usuarios explotar amplias funciones digitales, al tiempo de mantener la interacción natural, común en las interfaces tradicionales de lápiz y papel. La tecnología de lápiz de audio puede resultar adecuada para los niños más pequeños que aún no saben leer, pues ofrece nuevas oportunidades que amplían el uso tradicional de los libros. Un estudio realizado por Chen, Tan y Lo (2016) reveló que las tecnologías de lápiz de audio ya se han aplicado con éxito en países como Estados Unidos y China en el diseño de entornos de aprendizaje interactivos basados en papel y lápiz digital. Por su parte, Greenwood *et al.* (2016) demostraron que la tecnología de lápiz de audio apoya efectivamente las habilidades de lectura, como lo son el vocabulario y la comprensión.

Desventajas en el uso de la tecnología de texto a voz

Las tecnologías de texto a voz han proporcionado formas que generan voces sintéticas a partir de textos con sólo una pequeña colección de expresiones grabadas.

Si bien estos nuevos enfoques de la síntesis de voz pueden facilitar experiencias más fluidas, también es verdad que abren la puerta a quienes buscan consumar algún tipo de engaño, por lo que es importante anticipar los daños potenciales e idear estrategias para ayudar a mitigar usos indebidos (Noah *et al.*, 2021).

Como ejemplo de lo anterior surge el término '*deepfake* de voz', acrónimo del inglés constituido por las palabras *deep learning* 'aprendizaje profundo' y *fake* 'falsificación'. Se trata de una técnica de inteligencia artificial que posibilita la creación de audios y videos de personas reales diciendo/haciendo cosas que ellos nunca dijeron o hicieron. Para ello, se vale de avanzados algoritmos de aprendizaje no supervisados conocidos como RGA (Red Generativa Antagónica), así como de audios y videos existentes (Masood *et al.*, 2023).

Las técnicas de aprendizaje automático han aumentado la sofisticación de la tecnología haciendo que los *deepfakes* sean cada vez más realistas y difíciles de detectar. La tecnología *deepfake* tiene características que permiten una difusión rápida y generalizada que normalmente es empleada de forma maliciosa o para difundir información falsa, como sería el caso de la propagación de versiones incendiarias sobre un tema, publicaciones en audio que desacreditan a una persona, historias que intentan darle sentido a una mentira, entre otros escenarios.

Las preocupaciones son principalmente de naturaleza ética, política, jurídica y tecnológica y se basan en el hecho de que los *deepfakes* destruyen la credibilidad de los documentos audiovisuales (principalmente videos), como medios de información o confirmación de hechos, pues ponen en duda su veracidad y generan riesgos que pasan por la desinformación, la difamación o el chantaje (Bañuelos Capistrán, 2020).

Una de las primeras herramientas para generar *deepfakes* de voz fue el programa Adobe Voco del año 2016. Este utilizaba inteligencia artificial para imitar la voz de una persona a partir de una grabación de su voz. No obstante, el proyecto fue cancelado una vez que se demostró que podía ser utilizado para crear falsificaciones de voz, lo cual representaba un peligro para la sociedad (Rini, 2020).

Desde entonces, el avance en la tecnología de redes neuronales ha hecho posible la creación de *deepfake* de voz cada vez más realistas. Actualmente, existen diversas herramientas que utilizan dicha tecnología para crear falsificaciones de voz, como es el caso de Wavenet, Tacotron y, últimamente, VALL-E de Microsoft (*Tabla 3*). Esta última puede replicar la voz humana a partir de una grabación de escasos tres segundos (Taki y Mastorakis, 2023):

Herramientas <i>deepfake</i>	Descripción
WaveNet	Es una red neuronal desarrollada por DeepMind (propiedad de Google desde 2014), la cual es capaz de modular directamente ondas de sonido en lugar de concatenar fragmentos de sonido grabados, como hacen otras tecnologías. Se entrena con una gran cantidad de muestras de voz y aprende las características de diferentes voces, tanto masculinas como femeninas, en distintos idiomas. Incluso, puede generar música y otros sonidos como los de la respiración o los movimientos de la boca. Mediante WaveNet se obtienen voces sintéticas que tienen un sonido más natural en comparación a otros sistemas que imitan la voz humana (Van den Oord <i>et al.</i> , 2016).
Tacotron	Es un sistema de síntesis de voz desarrollado por Google que utiliza técnicas de aprendizaje profundo para generar un habla similar a la humana a partir del texto. Tacotron aprende a generar voz analizando grandes cantidades de datos provenientes de hablantes humanos para producir un discurso más natural y expresivo. Posee gran capacidad para generar voz con los patrones de acentuación y entonación que dan al lenguaje hablado su característico ritmo y melodía. Puede generar voz con un alto grado de inteligibilidad, por lo que es adecuado para aplicaciones donde la claridad y comprensibilidad son primordiales, como es el caso de los asistentes de voz o los sistemas para la atención de emergencias. El sistema mejora su rendimiento continuamente según se expone a más datos, así que puede adaptarse fácilmente a nuevos idiomas (Ning <i>et al.</i> , 2019).
VALL-E	Es un sistema de síntesis de voz desarrollado por Microsoft, basado en inteligencia artificial, con la capacidad de imitar cualquier voz humana. Está preparado para sintetizar el audio de una persona una vez que aprende su voz y genera entonaciones para preservar el tono emocional del hablante original. Puede utilizarse en contextos donde sea necesario editar la voz de una persona para cambiarla por el contenido de una nueva transcripción de texto, haciéndola decir algo que la persona originalmente nunca dijo. Puede combinarse con GPT 3 para interactuar en forma de diálogo y proporcionar respuestas que parezcan humanas. Su código no está abierto al público probablemente por el riesgo que implica poner palabras nunca dichas en la boca de otro. Es una situación similar a lo que sucede con los <i>deepfakes</i> (Hernández, 2023).

Tabla 3. Herramientas para la creación de falsificaciones de voz

Fuente: elaboración propia

En caso de utilizar alguna de las herramientas descritas para la creación de *deepfake*, y ante los siempre presentes vacíos jurídicos en todas las sociedades del mundo, es necesario establecer límites éticos para hacerlo responsablemente, asegurándonos de contar con el consentimiento de la persona involucrada y tener presente si otros pudieran verse afectados (García-Ull, 2021).

Tendencias futuras de los sistemas de texto a voz en la producción de audiotextos

La revisión de las tecnologías de síntesis de voz expuesta hasta ahora ha permitido obtener un amplio panorama sobre los métodos, técnicas y aplicaciones de las mismas. Algunas de las tendencias futuras de dichas tecnologías, que actualmente están bajo desarrollo, son las siguientes:

- a) Se prevén importantes avances en la conversión de texto a voz neuronal mediante algoritmos de aprendizaje profundo que permitirán analizar e imitar los patrones, la entonación y el tono del habla humana haciendo la experiencia más natural y atractiva (Costa-Jussà y Fonollosa, 2017).
- b) El desarrollo de tecnologías de texto a voz en la búsqueda de inclusividad para usuarios con algún tipo de trastorno o discapacidad, como la dislexia o la ceguera (Keelor *et al.*, 2020).
- c) El perfeccionamiento de procesos de clonación de voz a partir de voces sintéticas como herramienta para anunciantes, cineastas, desarrolladores de video juegos y otros creadores de contenido (Franganillo, 2023).
- d) Mayor equidad de género en la creación de voces sintéticas, lo que permitirá que los audiotextos puedan producirse, según sea el propósito, con voces tanto masculinas como femeninas.
- e) La capacidad para generar voz en un mayor número idiomas o incluso desarrollar canciones a partir de la tecnología de texto a voz (Nekvinda y Dušek, 2020).
- f) Aumentar la participación de los alumnos que estudian de forma remota (*e-learning*) a través de estrategias de gamificación con la implementación de voces con sonido natural. Estas explicarían las instrucciones del juego y los desafíos basados en habilidades, lo que aumenta la atención y la participación del cuerpo estudiantil (Orozco Aguirre y Riego Caravantes, 2019).
- g) El enriquecimiento de los cursos en línea alojados en la nube, los cuales supondrían espacios idóneos para que los educadores creen contenido personalizado para los estudiantes (como los audiotextos) mediante herramientas dinámicas de texto a voz (Sierra Berrocal, 2022).

CONCLUSIONES

Con base en las propuestas teóricas investigadas, a fin de profundizar en el uso de los audiotextos como forma alternativa para la adquisición de conocimientos, se concluye lo siguiente:

- a) El término lectura ha venido evolucionado a través del tiempo. Actualmente refiere al proceso de percibir y comprender la escritura a través de la vista, el tacto y también del oído (oralidad terciaria).
- b) El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación ha llevado a la sociedad moderna a transitar hacia la oralidad terciaria mediante la integración de soportes como la escritura, la imagen, el video, la voz, entre otros.
- c) La gran disponibilidad de equipos de cómputo, sistemas operativos, *software* y acceso a Internet han facilitado la utilización de la tecnología de síntesis de voz. Tal ha incidido significativamente en la calidad de las creaciones, así como en las prácticas lectoras de las nuevas generaciones.
- d) La conversión de texto en voz involucra tres elementos: la creación de voces sintéticas, el *software* lector con la función texto a voz y los motores de síntesis de voz (sintetizadores).
- e) Las condiciones para la lectura literaria en las escuelas están cambiando a medida que los lectores jóvenes tienen, cada vez más, la opción de alternar entre los medios del libro impreso, el audiolibro y el audiotexto.
- f) El audiotexto se ha convertido en una valiosa estrategia didáctica y de acercamiento al conocimiento, especialmente para aquellas personas con discapacidades visuales, auditivas y que padecen dislexia, tanto para quienes simplemente no desean leer.
- g) Las herramientas de texto a voz son cada vez más utilizadas para la creación de materiales digitales interactivos de apoyo a la alfabetización oral en distintas disciplinas; dichas herramientas pueden tener origen tanto en aplicaciones de *software*, dispositivos de *hardware* o en la combinación de ambos.
- h) Si bien los nuevos enfoques de la síntesis de voz facilitan experiencias más fluidas, también permite la entrada para los que buscan actuar engañosamente a través del *deepfake* de voz, lo que puede llegar a tener implicaciones de naturaleza ética, política, jurídica y tecnológica. Por esta razón, es importante anticipar los posibles daños potenciales para idear estrategias que mitiguen su uso indebido.

REFERENCIAS

- Adeyemo, Olufemi, y Anthony Idowu. 2015. “Development and Integration of Text to Speech Usability Interface for Visually Impaired Users in Yoruba Language”. *African Journal of Computing and ICT* 8 (1): 87-94.
<https://bit.ly/3LNqbHR>

- Alonso, Agustín, Iñaki Sainz, Daniel Erro, Eva Navas e Inma Hernaez. 2013. "Sistema de conversión texto a voz de código abierto para lenguas ibéricas". *Procesamiento del lenguaje natural* 51: 169-75.
<https://bit.ly/3PZwESH>
- Amazon Polly. 2023. "¿Qué es Amazon Polly?" Amazon Web Services. Consultado el 20 octubre 2023.
https://docs.aws.amazon.com/es_es/polly/latest/dg/what-is.html
- Balci, Erdem. 2019. "Overview of Intelligent Personal Assistants". *Acta Infológica* 3 (1): 22-33.
<https://doi.org/10.26650/acin.454522>
- Bañuelos Capistrán, Jacob. 2020. "Deepfake: la imagen en tiempos de la posverdad". *Revista Panamericana de Comunicación* 2 (1): 51-61.
<https://doi.org/10.21555/rpc.v0i1.2315>
- Bernstein, Charles. ed. 1998. *Close Listening: Poetry and the Performed Word*. Oxford University Press.
- Bjork, Olin, y John Rumrich. 2018. "Is There a Class in This Audiotext? Paradise Lost and the Multimodal Social". En *Digital Milton*, editado por David Currell e Islam Issa, 47-76. Palgrave Macmillan.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-90478-8_3
- Bonifacci, Paola, Elisa Colombini, Michele Marzocchi, Valentina Tobia y Lorenzo Desideri. 2022. "Text to Speech Applications to Reduce Mind Wandering in Students with Dyslexia". *Journal of Computer Assisted Learning* 38 (2): 440-54.
<https://doi.org/10.1111/jcal.12624>
- Cahill, Maria, y Jennifer Richey. 2015. "Audiobooks as a Window to the World". En *The School Library Rocks: Proceedings of the 44th International Association of School Librarianship (IASL) Conference 2015, Volume 1: Professional Papers*, editado por Lourense Das, Saskia Brand-Gruwel, Kees Kok y Jaap Walhout, 92-98. Heerlen: Open Universiteit.
https://www.iaslonline.org/resources/Pictures/IASL2015_Proceedings_Vol12ndEd_ProfPapers.pdf
- Chen, Chih-Ming, Chia-Chen Tan y Bey-Jane Lo. 2016. "Facilitating English-Language Learners' Oral Reading Fluency with Digital Pen Technology". *Interactive Learning Environments* 24 (1): 96-118.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2013.817442>
- Coronado Arjona, Manuel Alejandro, Víctor Manuel Bianchi Rosado y Juan Alberto Viñas Burgos. 2017. "Evaluación de la usabilidad en aplicaciones domóticas móviles usando el método de recorrido". *Tecnología Educativa Revista CONAIC* 4 (1): 53-63.
<https://doi.org/10.32671/terc.v4i1.114>
- Costa-Jussà, Marta, y José Fonollosa. 2017. "DeepVoice: Tecnologías de aprendizaje profundo aplicadas al procesado de voz y audio". *Procesamiento del Lenguaje Natural* 59: 117-20.
<https://www.redalyc.org/pdf/5157/515754427013.pdf>
- Coto Jiménez, Marvin, y Maribel Morales Rodríguez. 2020. "Tecnologías del habla para la educación inclusiva". *Actualidades Investigativas en Educación* 20 (1): 631-656.
<http://dx.doi.org/10.15517/aie.v20i1.40129>
- De Giusti, María Raquel, Ariel Lira, Julieta Paz Rodríguez Vuan y Gonzalo Luján Villarreal. 2016. "Accesibilidad de los contenidos en un repositorio institucional: análisis, herramientas y usos del formato EPUB". *e-Ciencias de la Información* 6 (2): 1-23.
<http://dx.doi.org/10.15517/eci.v6i2.23690>

- Fauzi, Esa, Adri Genta Rahdian, Agustinus Ipan Suryana, Penta Al, Tiara Nastiti Handana Ningtias y Kinanti Dara Nurkhofifah. 2021. "Design and Implementation IVR Outbound Service API Using Text to Speech". *Review of International Geographical Education* 11 (5): 789-96.
<https://onx.la/f62f1>
- Franganillo, Jorge. 2023. "La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos". *Methados. Revista De Ciencias Sociales* 11 (2): 1-17.
<https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710>
- García-Roca, Anastasio. 2020. "Virtually Digital Reading: The Collective Challenge of Textual Interpretation." *Cinta de moebio* 67: 65-74.
<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-554x2020000100065>
- García-Ull, Francisco José. 2021. "Deepfakes: el próximo reto en la detección de noticias falsas". *Analisi* 64: 103-20.
<https://doi.org/10.5565/rev/analisi.3378>
- Gil, José María, y Jonás Ezequiel Bergonzi Martínez. 2023. "Lectura en voz alta y comentada para enseñar (y disfrutar) a Borges". *Prometeica-Revista de Filosofía y Ciencias* 26: 143-62.
<https://doi.org/10.34024/prometeica.2023.26.14766>
- Google Cloud. 2023. "IA de Text-to-Speech". Cloud Text-to-Speech. Consultado el 10 octubre 2023.
<https://cloud.google.com/text-to-speech>
- Gramajo, María Cecilia, Miguel Santagada y Anabel Paoletta. 2017. "Una audioteca en la UNICEN". *La Escalera - Anuario de la Facultad de Arte* 27: 123-36.
<https://www.ojs.arte.unicen.edu.ar/index.php/laescalera/article/view/567/486>
- Greenwood, Charles R., Judith J. Carta, Gabriela Guerrero, Jane Atwater, Elizabeth S. Kelley, Na Young Kong y Howard Goldstein. 2016. "Systematic Replication of the Effects of a Supplementary, Technology-Assisted, Storybook Intervention for Preschool Children with Weak Vocabulary and Comprehension Skills". *The Elementary School Journal* 116 (4): 574-99.
<https://dx.doi.org/10.1086/686223>
- Henkel, Ayoé Quist, Sarah Mygind y Helle Bundgaard Svendsen. 2021. "Exploring Reading Experiences of Three Media Versions: Danish 8th Grade Students Reading the Story Nord". *L1-Educational Studies in Language and Literature* 21: 1-29.
<https://doi.org/10.17239/L1ESLL-2021.21.02.04>
- Hernández, Gonzalo. 2023. "VALL-E: así es la IA de Microsoft capaz de simular cualquier voz a partir de una muestra de audio de tan solo tres segundos de duración". Xataka México, 10 enero 2023.
<https://cutt.ly/dwnLB0JM>
- Juca Faicán, Wilmer Adrián. 2023. "Diseño de un entorno virtual de aprendizaje para atender las necesidades educativas especiales de un estudiante con discapacidad visual en la asignatura de Lengua y Literatura". Tesis de maestría, Universidad del Azuay.
<https://bit.ly/3PFi4hN>
- Kaur, Navdeep, y Parminder Singh. 2023. "Conventional and Contemporary Approaches Used in Text to Speech Synthesis: A Review". *Artificial Intelligence Review* 56: 5837-80.
<https://doi.org/10.1007/s10462-022-10315-0>

- Keelor, Jennifer L., Nancy Creaghead, Noah Silbert y Tzipi Horowitz-Kraus. 2020. “Text to Speech Technology: Enhancing Reading Comprehension for Students with Reading Difficulty”. *Assistive Technology Outcomes and Benefits* 14: 19-35.
<https://acortartu.link/mpe4z>
- Kuligowska, Karolina, Paweł Kisielewicz y Aleksandra Włodarz. 2018. “Speech Synthesis Systems: Disadvantages and Limitations”. *International Journal of Engineering & Technology* 7 (2.28): 234-39.
<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.28.12933>
- Llanga Vargas, Edgar Francisco, Tatiana Silvana Arias Cáceres y Francisco José Araque Zaldaña. 2019. “Vicios de la lectura y el aprendizaje”. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
<https://bit.ly/46wGBwj>
- López Delacruz, Santiago. 2023. “Un vínculo paradójico: narrativas audiovisuales generadas por inteligencia artificial, entre el pastiche y la cancelación del futuro”. *Hipertext.net* 26: 31-35.
<https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2023.i26.05>
- Maldonado, Lucía. 2020. *Tecnología y educación: recursos para personas con dificultades de aprendizaje, limitaciones intelectuales, motoras, visuales y auditivas*. Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Masood, Momina, Mariam Nawaz, Khalid Mahmood Malik, Ali Javed, Aun Irtaza y Hafiz Malik. 2023. “Deepfakes Generation and Detection: State-of-the-art, Open Challenges, Countermeasures, and Way Forward”. *Applied Intelligence* 53: 3974-4026.
<https://doi.org/10.1007/s10489-022-03766-z>
- Microsoft Azure. 2023. “¿Qué es Speech Service?”. 23 enero 2024.
<https://rb.gy/kyr1e>
- Murf AI. 2023. “Go from Text to Speech with a Versatile AI Voice Generator”. Consultado 5 octubre 2023.
<https://murf.ai/>
- Natural Reader. 2023. “AI Text to Speech”. Consultado 5 octubre 2023.
<https://www.naturalreaders.com/>
- Nekvinda, Tomáš, y Ondřej Dušek. 2020. “One Model, Many Languages: Meta-Learning for Multilingual Text to Speech”. Ponencia presentada en INTERSPEECH 2020 en Shanghai, China: 2972-76.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2008.00768>
- Ning, Yishuang, Sheng He, Zhiyong Wu, Chunxiao Xing y Liang-Jie Zhang. 2019. “A Review of Deep Learning Based Speech Synthesis”. *Applied Sciences* 9 (19): 1-16.
<https://doi.org/10.3390/app9194050>
- Noah, Ben, Arathi Sethumadhavan, Josh Lovejoy y David Mondello. 2021. “Public Perceptions Towards Synthetic Voice Technology”. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 65 (1): 1448-52.
<https://doi.org/10.1177/1071181321651128>
- Ong, Walter J. 1987. *Oralidad y Escritura*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Orozco Aguirre, Héctor Rafael, y Gonzalo Ivan Riego Caravantes. 2019. “Un tutor virtual inteligente para apoyar y asistir el proceso de enseñanza-aprendizaje en los primeros tres grados de educación primaria en México”. *Pistas Educativas* (134): 524-41.
<http://hdl.handle.net/20.500.11799/106254>

- Paddeu, Gavino, Andrea Devola, Andrea Ferrero y Antonio Pintori. 2019. “Interactive Audio-Text Guide for Museum Accessibility”. Poster presentado en la 18th IADIS International Conference WWW/Internet 2019 en Cagliari, Italia, noviembre 2019.
http://dx.doi.org/10.33965/icwi2019_201913P027
- Paladines, Lenín, y Cristina Aliagas. 2023. “Literacy and Literary Learning on BookTube through the Lenses of Latina BookTubers”. *Literacy* 57 (1): 17-27.
<https://doi.org/10.1111/lit.12310>
- Pesaru, Swetha, y Tilottama Goswami. 2021. “AI Based Assistance for Visually Impaired People Using TTS (Text to Speech).” *International Journal of Innovative Research in Science and Technology* 1 (1): 8-14.
<https://acortartu.link/2pew3>
- Rini, Regina. 2020. “Deepfakes and the Epistemic Backstop”. *Philosophers’ Imprint* 20 (24): 1-16.
<https://philpapers.org/archive/RINDAT.pdf>
- Rodero, Emma, e Ignacio Lucas. 2023. “Voces sintéticas versus voces humanas en audiolibros: el efecto de la intimidad emocional humana”. *New Media and Society* 25 (7): 1746-64.
<https://doi.org/10.1177/14614448211024142>
- Ronda Pupo, Jorge Carlos, Niurka Cueto Rodríguez y María del Carmen Cougle Iglesias. 2020. “Dimensiones e indicadores para la evaluación de la comprensión auditiva en la práctica integral de la lengua inglesa”. *Varona. Revista Científico Metodológica* 70: 98-102.
<http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n70/1992-8238-vrcm-70-98.pdf>
- Sánchez, Jaime, y Héctor Flores. 2005. “AudioMath: Blind Children Learning Mathematics through Audio”. *International Journal on Disability and Human Development* 4 (4): 311-16.
<https://doi.org/10.1515/IJDHD.2005.4.4.311>
- Sierra Berrocal, Ángel. 2022. “Adaptación de libros hablados digitales mediante síntesis de voz en el Servicio Bibliográfico de la ONCE”. *RED Visual: Revista Especializada en Discapacidad Visual* 80: 106-26.
<https://hdl.handle.net/11162/242234>
- Taki, Sifat Ut, y Spyridon Mastorakis. 2023. “Rethinking Internet Communication Through LLMs: How Close Are We?”, *Journal of Latex Class Files* 18 (9): 1-6.
<https://arxiv.org/pdf/2309.14247.pdf>
- Tan, Chia-Chen, Chih-Ming Chen y Hanh-Ming Lee. 2013. “Using a Paper-Based Digital Pen for Supporting English Courses in Regular Classrooms to Improve Reading Fluency”. *International Journal of Humanities and Arts Computing* 7: 234-46.
<https://doi.org/10.3366/ijhac.2013.0073>
- Taylor, Paul. 2009. *Text to Speech Synthesis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vallorani, Cecilia María, e Isabel Gibert. 2022. “The Audiobook: The New Orality in the Digital Era. Visual Review”. *International Visual Culture Review* 12 (2): 1-9.
<https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3734>
- Van den Oord, Aäron, Sander Dieleman, Heiga Zen, Karen Simonyan, Oriol Vinyals, Alex Graves, Nal Kalchbrenner, Andrew Senior y Koray Kavukcuoglu. 2016. “WaveNet: A Generative Model for Raw Audio”.
<https://arxiv.org/pdf/1609.03499.pdf>

Zavgorodniaia, Albina, Arto Hellas, Otto Seppälä y Juha Sorva. 2020. “Should Explanations of Program Code Use Audio, Text, or Both? A Replication Study”. Artículo presentado en la 20th Koli Calling International Conference on Computing Education Research en Koli, Finlandia, 19-22 noviembre 2020.
<https://doi.org/10.1145/3428029.3428050>

Para citar este texto:

Barragán-Perea, Efraín Alfredo, y Javier Tarango. 2024. “De la narración del audiolibro a la textualidad verbal y visual del audiotexto: una forma alternativa para la adquisición de conocimientos”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 13-33.

<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58856>

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58856>

De la computación pervasiva a los sistemas de información pervasivos

Hugo Alberto Guadarrama-Sánchez*

Artículo recibido:
28 de noviembre de 2023

Artículo aceptado:
6 de febrero de 2024

Artículo de investigación

RESUMEN

El objetivo de investigación se fundamenta en describir los sistemas de información pervasivos contemporáneos con base en los presupuestos teóricos seleccionados. A partir de un método inductivo guiado por diferentes posturas hacia las características de los sistemas de información pervasivos, se sintetizan ciertos elementos a manera de armonización conceptual basados en la computación pervasiva. Los resultados obtenidos a nivel conceptual denotan que un sistema de información pervasivo contemporáneo tiende a expandirse en el tiempo y espacio del área de trabajo, puesto que las actividades laborales y los servicios de información han transgredido los momentos y sitios personales ajenos a las tareas específicas del lugar de trabajo.

* Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México, México
hugo@iibi.unam.mx

Palabras clave: Computación pervasiva; Computación ubicua; Tecnologías pervasivas; Sistemas pervasivos

From Pervasive Computing to Pervasive Information Systems

Hugo Alberto Guadarrama-Sánchez

ABSTRACT

The objective is to describe contemporary pervasive information systems based on selected theoretical assumptions. Starting from an inductive method grounded on different stands toward the characteristics of pervasive information systems, certain elements are synthesized as conceptual harmonization based on pervasive computing. The results obtained, at a conceptual level, denote that a contemporary pervasive information system tends to expand past the time and space of the working area, since work activities and information services have overtaken private moments and places beyond the tasks of the workplace.

Keywords: Pervasive Computing; Ubiquitous Computing; Pervasive Technologies; Pervasive Systems

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información pervasivos nombrados, entendidos e identificados desde el campo de la informática son el resultado de diferentes tecnologías creadas para realizar actividades concretas por parte de las comunidades de usuarios, quienes han desarrollado una interconexión entre los dispositivos tecnológicos para mejorar el rendimiento de sus actividades y optimizar los productos y servicios. Asimismo, la incidencia de los dispositivos en el ámbito social se ha intensificado gradualmente al grado de atender y crear nuevas necesidades de consumo digital, puesto que una de las características más notorias de los sistemas de información pervasivos radica en potenciar los resultados a cambio de crear una dependencia a los productos y servicios de terceros.

Para entender la definición de los sistemas de información pervasivos es menester considerar la conceptualización de la computación pervasiva como su antecedente inmediato. La computación pervasiva se expande más allá del territorio

donde fue desarrollada para adherirse a los procesos no solo de manufactura de productos, servicios y contenidos, sino que, incluso, modifica las formas de adquisición, edición y distribución de productos. La computación perversiva en su estado evolutivo se presenta como un sistema perversivo constituido por muebles e inmuebles con dispositivos tecnológicos coordinados.

Huelga decir que, los sistemas de información perversivos son distinguidos por su continua conexión a los servicios digitales de terceros al ser sistemas que poseen entradas y salidas de manera ininterrumpida para monitorear tanto las actividades, como el estado de las herramientas de trabajo, es decir, del control de las cosas y del poder ejercido sobre las personas. El trasfondo de la operatividad de los sistemas de información perversivos prevalece en el registro de las actividades humanas mediante los sensores de movimiento y la captura audiovisual, además de conservar las fechas de entrada y salida de los individuos tanto en el espacio físico como en los servicios digitales en línea. Lo cual incide, de igual forma, en las unidades de información como las bibliotecas, archivos y museos (BAM).

Cabe destacar que no todos los sistemas de información son perversivos, invasivos, agresivos, penetrantes o intrusivos. Podrían ser solamente ubicuos en su extensión tangible, como, por ejemplo, el cableado telefónico o eléctrico, el cableado de conexión a Internet, así como la interconexión de los dispositivos tecnológicos utilizados en la sala de lectura de la biblioteca pública, la oficina y en los hogares. Por ello es menester ahondar brevemente en las diferencias entre la computación ubicua y la computación perversiva, pues son las raíces conceptuales que definen los atributos de un sistema de información perversivo, dependiendo de su nivel de automatización.

DIFERENCIAS CONCEPTUALES ENTRE LA COMPUTACIÓN UBICUA Y PERVERSIVA

A partir de una exploración en la literatura, se ha detectado que los términos de lo ubicuo y lo perversivo concernientes a los sistemas de información suelen ser tratados como sinónimos desde su propio origen disciplinario, es decir, desde la informática anglosajona. En este aspecto, Quinde (2012) destaca que, la computación ubicua o computación perversiva tiene la finalidad de centralizar a las computadoras en los entornos de las personas de acuerdo con sus necesidades de información y movilidad, más allá del espacio de estudio académico y de trabajo donde se labora, de manera que, los servicios digitales expanden las posibilidades de creación y edición de los contenidos digitales afuera de la oficina, de los centros de documentación y archivos mediante el uso de dispositivos tecnológicos como teléfonos inteligentes, computadoras portátiles y tabletas con conexión a Internet.

Chandra (2021) considera que existe una diferencia sustancial entre computación ubicua y computación pervasiva (*Tabla 1*). La primera se debe a la estandarización de los protocolos de comunicación artificial desde la infraestructura hacia el entorno laboral, social e individual, mientras que, el segundo tipo de computación deviene del avance acelerado de las tecnologías electrónicas y digitales con la capacidad de interconexión, así como de su facilidad de acceso a Internet en todo momento, manifestando la omnipresencia de los servicios de conexión intangibles e invisibles en los entornos académicos, laborales y de investigación.

Computación ubicua	Computación pervasiva
a) Visible y tangible. b) Comunicación de carácter informático. c) Envío de paquetes de datos codificados.	a) Invisible e intangible. b) Permite la comunicación social. c) Interacción a distancia.

Tabla 1. Características de la computación ubicua y la computación pervasiva

Fuente: elaboración del autor

De acuerdo con la literatura especializada, los términos de computación ubicua y pervasiva pueden usarse como sinónimos. Empero que poseen una definición distinta de fondo que depende del origen y naturaleza de las tecnologías. Debe acentuarse que, el significado en la palabra ‘pervasiva’ refiere a la expansión, profundidad y penetración; mientras que lo ‘ubicuo’ usualmente se enfoca en la presencia del equipamiento tecnológico. A partir de este argumento diferenciador, presento algunos de los antecedentes que comprenden el origen de la computación pervasiva y la computación ubicua que contribuyen a evitar la confusión terminológica tanto en inglés como en español.

Computación ubicua

En un aspecto amplio, la noción de ubicuidad corresponde a un comportamiento radical que señala las maneras en que los usuarios interactúan con la infraestructura de conexión al servicio de Internet. Actualmente se usa una diversidad de productos y servicios digitales pertenecientes a diferentes empresas y compañías, puesto que resulta difícil estar suscrito a los servicios de una o dos y que estas puedan atender las diferentes necesidades de consumo y de información (Giner *et al.*, 2009: 1).

La computación ubicua o *ubiquitous computing* ha tenido como finalidad a largo plazo el desarrollo de una red estándar que integre diferentes tipos de sistemas de información, proveyendo a los usuarios del acceso directo a los contenidos digitales desde distintos dispositivos (Sánchez, 2015: 121). El término de ‘computación ubicua’ pertenece a la transferencia de datos inalámbrica que

rebasa el ámbito laboral y puede expandirse hacia los espacios personales, las unidades de información, los medios de transporte, las vestimentas y los lugares de ocio (Silvis-Cividjian, 2017: 2).

De acuerdo con Shea (2019), conceptualmente, la computación ubicua es una sucesora de la computación portátil en la cual los dispositivos podían realizar transferencias de datos sin la necesidad de estar conectados a una red mundial centralizada. Hong (2021) arguye que el término original de computación ubicua, *ubicomp*, surgió en la década de los noventa del siglo XX, a partir de un texto de Mark Weiser (1991: 78). Dicha ubicuidad se caracterizaba, desde entonces, por estar presente en las áreas de consulta documental obteniendo su propia carta de naturalidad para fines laborales y necesidades de información (1991).

Thompson y Azvine (2004) mencionan que, “la ubicuidad de la computación pervasiva” radica en la eventual aceptación de los productos y servicios digitales en línea como la mensajería instantánea, la recuperación de la información, los servicios de comunicación y el comercio electrónico, a pesar de haber sido rechazados u omitidos en las actividades académicas, sociales y laborales (40). Posteriormente existieron comunidades de usuarios que adoptaron dichas tecnologías a sus necesidades de información y de comunicación, debido a la utilidad que presentaron las tecnologías digitales en los primeros nichos de mercado.

Computación pervasiva

Hilty, Som y Köhler (2004: 872) detectaron que la naturaleza de la computación pervasiva, *pervasive computing*, tendía a causar riesgos en la salud tanto de los usuarios cautivos, como de los usuarios casuales por el simple hecho del desarrollo primigenio en la infraestructura de cada servicio tecnológico. Dichos efectos se manifestaban con estrés por la interacción con las interfaces complejas, las radiaciones no ionizantes emanadas por los dispositivos tecnológicos y las restricciones de libertad producidas por el condicionamiento impuesto en las nuevas dinámicas sociales alrededor de las tecnologías pervasivas.

La computación pervasiva tiene un carácter orientado al contacto social, debido a la Interacción Humano-Computadora (HCI por sus siglas en inglés) en los medios y redes sociales a raíz de las necesidades de comunicación y de acceso a la información que han dejado en segundo plano la presencia e instalación de torres, antenas, repetidores, nodos y cableado (Zhou *et al.*, 2010: 2). La computación pervasiva destaca por su capacidad para potenciar los dispositivos en las rutinas de cada individuo. En un aspecto tecnológico, los teléfonos inteligentes y las computadoras portátiles crean progresivamente redes de comunicación con otros medios tecnológicos, sin embargo, estas dinámicas alteran gradualmente los métodos, las costumbres y las tradiciones en las formas de enseñanza, lectura de textos y consulta de contenidos bibliográficos (Jurado Pérez, 2014: 18).

Dingli (2015: 31) añade que las plataformas digitales en las cuales se gestan y reproducen las redes sociales se han vuelto extremadamente importantes en diferentes dispositivos; este tipo de tecnologías pervasivas (de carácter digital) han sido aceptadas por los usuarios para publicar, visibilizar y difundir sus ideas, reacciones, opiniones y mensajes. En la actualidad, la computación pervasiva está presente en el campo de la medicina, combinando máquinas y elementos biológicos para crear implantes que puedan funcionar en el cuerpo humano, lo cual acentúa una relación más estrecha de carácter humano-computadora (Brooks, 2020).

Miao y Yuan (2005: 2) manifiestan que la computación pervasiva se distingue de la computación ubicua por interconectar diferentes tipos de redes con el propósito de dar acceso a los usuarios desde cualquier parte del orbe. Para ello, los servicios en línea proporcionan todas las facilidades con relación a la decodificación, lectura, creación y edición de contenidos digitales; dicho conjunto de tecnologías entrelazadas contempla al ser humano como el núcleo. En cambio, Bull, Limb y Pay (2006: 81) señalan que esta clase de tecnologías pervasivas se distinguen por hacerse notar desde la promoción, publicidad y comercialización de sus servicios hacia los usuarios, consumidores y/o clientes.

A diferencia de la computación pervasiva, que está orientada a las actividades locales e institucionales, los sistemas pervasivos son un compuesto integrado por diferentes medios tecnológicos con la capacidad de conectarse al servicio de Internet y de ser gestionados a través de teléfonos inteligentes u otros dispositivos desde cualquier punto geográfico. Siguiendo esta línea de pensamiento, se considera que los sistemas pervasivos tienen como propósito agregar, reducir, mimetizar u ocultar el *hardware* en automóviles, refrigeradores, oficinas, consultorios, departamentos y casas otorgando un valor significativo en la creación de nuevos productos y servicios (Muñoz *et al.*, 2005: 182).

Sistemas pervasivos

Desde un aspecto técnico, los sistemas pervasivos requieren de la coordinación de diversos medios tecnológicos, los cuales son capaces de registrar los estados de las máquinas comunicándose con un servicio externo al espacio del usuario y creando un acoplamiento cruzado e invisible o, cuando menos, imperceptible para el ojo humano dentro de su cotidianidad (Ratcliffe y Hu, 2007: 573). En contraste, Ye, Dobson y Nixon (2008: 12) argumentan que los sistemas pervasivos devienen directamente de la computación pervasiva basada en los servicios integrados cognitivamente a los usuarios en el área de trabajo. En esencia, los sistemas pervasivos son modelos posteriores al escritorio (posescriptorio) de interacción humano-computadora y en el contexto actual, anclado a la era digital,

las personas dependen del acceso a la información, del almacenamiento y de la transmisión de datos bancarios, laborales y confidenciales.

Los sistemas perversivos son la extensión directa de los sistemas tradicionales de información y se distinguen primordialmente por ser tecnologías capaces de coordinarse y comunicarse a través de medios electrónicos configurables, a nivel informático, para ser operados a distancia con teléfonos móviles utilizando módems, routers y repetidores de señal en el ámbito administrativo y laboral. Un ejemplo de ello son las estanterías robotizadas en las bibliotecas y archivos. A partir de los sistemas perversivos (basados en la computación perversiva), se han desarrollado nuevas tecnologías perversivas: aplicaciones en línea, ejecutables, aplicaciones móviles y *software* de productividad (paquetería de oficina) para crear, transferir y difundir tanto los contenidos como los mensajes generados en las dinámicas de los sistemas de información perversivos.

Sistemas de información perversivos

Desde finales de la década de los noventa, Birnbaum (1997: 41) señaló que comenzaba a vislumbrarse una mimetización de la infraestructura tecnológica con el espacio, el lugar o el sitio donde los individuos interactuaban en el área de trabajo. De acuerdo con este autor, los sistemas de información tradicionales comenzaban a sustituirse con nuevos sistemas perceptivos. Dichos sistemas se han desarrollado en el espacio físico, reconfigurando los límites de la computadora de escritorio con la inclusión de medios intermedios y externos que, originalmente, no pertenecían a las dinámicas sociales sin importar la heterogeneidad tecnológica, operativa y funcional; la red metalizada y plastificada se ha expandido ininterrumpidamente en el territorio silvestre y en el entorno social (Kourouthanassis, Giaglis y Vrechopoulos, 2007: 320).

Salinas Segura (2016) señala que los términos de sistemas de información perversivos y ubicuos aún no se han definido de forma concreta, aunque, desde el campo de la Ingeniería, los sistemas de información perversivos (PIS, por sus siglas en inglés) destacan por ser un conjunto de tecnologías interconectadas y omnipresentes aceptadas socialmente (66). De acuerdo con Taconet *et al.* (2023: 6), los sistemas de información perversivos son el resultado de un conjunto de dispositivos y aplicaciones digitales que permiten acceder a sus respectivos servicios en línea desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, ya sea para descargar contenidos digitales o para consultar la información producida en la actualidad.

Tangible y visiblemente, los sistemas de información perversivos han integrado tecnologías de la alta industria: pantallas táctiles, asistentes virtuales, cámaras de vigilancia, drones autónomos, estaciones de trabajo, tarjetas gráficas, paneles solares, localizadores GPS, aspiradoras inteligentes, impresoras 3D, por

citar algunos ejemplos. Desde una perspectiva abstracta, los sistemas de información pervasivos son modelos posteriores a las actividades dentro del lugar o mesa de trabajo que se incrustan paulatinamente en el tejido social, así como en el espacio público y privado, bajo una configuración informática capaz de unificar *software* y *hardware* para manipular los artefactos electrónicos a distancia a través de teléfonos móviles y computadoras portátiles.

Con base en los presupuestos teóricos, la ubicuidad ha dado pauta a lo perversivo, invasivo, agresivo, penetrante o intrusivo, puesto que la infraestructura tangible en la vía pública ha permitido la interconexión entre diferentes dispositivos tecnológicos en los institutos, centros de investigación y educativos e Instituciones de Educación Superior (IES) para acceder a la información y agilizar las comunicaciones. En el ámbito de las bibliotecas, archivos y museos, los sistemas de información pervasivos o invasivos se han expuesto a través de la solicitud de claves y contraseñas que permiten la consulta de los contenidos y los conjuntos de datos estructurados.

A manera de reflexión acerca del término anglosajón *pervasive*, este se interpreta en un sentido abstracto como ‘la presencia de algún elemento en el entorno’, es decir, que se hace notar a partir de ciertos efectos percibidos en el corto y/o mediano plazo, pero que sus consecuencias pueden ajustarse de acuerdo con la aceptación social o ante la improbabilidad de remover dicho elemento del ambiente social. Desde la perspectiva de la Bibliotecología y los Estudios de la Información, se extraña el término de ‘Sistemas de Información Pervasivos’ como ‘Sistemas de Información Invasivos’ (SII) en lo referente al acceso a los datos estructurados, los contenidos audiovisuales y a la información mediante el uso de dispositivos para obtener un servicio de información en diferentes formatos, expresiones y manifestaciones de alguna obra.

METODOLOGÍA

Los sistemas de información invasivos están en diferentes aspectos del ámbito social, empero que, desde la perspectiva de los Estudios de la Información, su apreciación sucede en los ciclos de transferencia de datos, razón por la cual, es pertinente desarrollar una homologación basada en diferentes visiones enfocadas en describir ciertos límites conceptuales y espaciales de los sistemas de información invasivos a principios del siglo XXI. Para ello se ha realizado una interpretación de distintas perspectivas en torno a los sistemas de información en diferentes niveles; estas van desde la gestión documental hasta el acceso a los contenidos digitales encontrados bajo la custodia de terceros como las administraciones del sector privado, las compañías tecnológicas y las empresas

dedicadas al desarrollo de *software*. En este aspecto de conjunción, simplificación y exemplificación, a manera de propuesta, se sintetizan ciertos elementos conceptuales que poseen compatibilidad con el propósito de crear un diagrama referente a los sistemas de información invasivos.

Para obtener los textos concernientes a las clasificaciones, modelos, aspectos, niveles y esferas de la interacción humano-computadora, fueron recuperados textos de difusión e investigación en la web; la búsqueda fue delimitada bajo el término ‘sistemas de información invasivos’, dado su origen disciplinario. Los contenidos seleccionados se distinguieron por poseer tablas, diagramas y figuras que representaban las propiedades generales y jerarquías de los sistemas de información invasivos. De esta manera, presento los planteamientos conceptuales de lo general a lo particular, iniciando con los estratos más amplios de los sistemas para después abordar un panorama que permita redimensionar a los sistemas de información de carácter invasivo.

De manera que, la composición de los sistemas de información puede segmentarse a partir de dos niveles elementales dentro de las instituciones:

1. el control en los sistemas, el cual se enfoca en la descripción, revisión, edición, modificación y creación de los productos tangibles y abstractos y;
2. el nivel de las transacciones en los sistemas, caracterizado por validar, ordenar, organizar, contextualizar, fusionar y actualizar los datos y contenidos recuperados en las unidades de información con la finalidad de poder tomar decisiones (FIT: 2023).

En adición a los niveles de control y transacción para realizar las actividades que permiten la generación de informes y la toma de decisiones, son requeridas otras propiedades complementarias. Las herramientas de ofimática usualmente están presentes en la mayoría de las organizaciones para realizar actividades administrativas y de oficina, las cuales requieren principalmente de correo electrónico y procesamiento de textos. Adicional a estas herramientas, los sistemas de trabajo (abstracto) generan conocimiento para acelerar y garantizar el desarrollo de habilidades en los individuos que conforman las organizaciones y las comunidades de usuarios (*Simplilearn*, 2023; Mukherjee: 2023; Hayes, 2023).

Tomando en cuenta estas categorías preliminares que estratifican las actividades y funciones en los sistemas de información institucionales y empresariales, es conveniente perfilar una postura conceptual referente a los sistemas de información invasivos para realizar una integración adecuada desde el posicionamiento de los Estudios de la Información en el entorno de las unidades de información como bibliotecas, centros de información, museos y archivos institucionales. Dichas unidades son, por naturaleza, sistemas de información por el simple hecho de adquirir, procesar y proveer documentos y contenidos a sus respectivas comunidades de usuarios. En estos sistemas de origen, la incrustación

de los sistemas de información invasivos se presenta más intensamente que en los sistemas de información convencionales administrativos, ello debido a que el espectro tecnológico cubre eventualmente las actividades y comunicaciones, tanto en el espacio público como privado, en las unidades de información con la incorporación de las nuevas tecnologías y servicios de carácter invasivo. Esto debido a las necesidades de información y comunicación de los usuarios al momento de realizar sus actividades en las áreas de consulta y lectura de las bibliotecas, archivos y museos.

A raíz de lo expuesto, Kostakos, O'Neill y Penn (2006: 53) propusieron un marco conceptual para comprender los sistemas invasivos desde una simplificación entre lo público y lo privado, considerando el ‘control sobre la información’ desde el propio individuo para restringir el acceso a otras entidades humanas o artificiales a su esfera o espacio privado, en complemento con ‘el acceso restringido’ en ciertos contextos y zonas que ameriten la protección tanto del historial como de las actividades individuales. Con base en la propuesta de los autores, la dualidad entre lo público y lo privado suele ser transitoria dependiendo del contexto.

Debido a la importancia de la telefonía móvil y sus aplicaciones en línea en las actividades institucionales, tanto la ofimática como las nuevas tecnologías han mostrado su intención por trasladar sus herramientas digitales instaladas en las computadoras de escritorio hacia otros servicios en línea a distancia, lo cual ha requerido un alto nivel de compatibilidad con los diferentes dispositivos que, además de proporcionar el acceso a los servicios digitales, recopilan constantemente los datos de las actividades realizadas por los usuarios. De esta manera, el entorno se vuelve inteligente y sensitivo al momento de detectar teléfonos móviles y computadoras corporales dentro de un espacio determinado (Lytyinen y Yoo, 2002: 64).

De acuerdo con los argumentos presentados, el grado de privacidad es inversamente proporcional al nivel tecnológico. En otras palabras, a menor intensidad de automatización digital a distancia, la privacidad de las actividades aumentará; no obstante, en la mayoría de las unidades de información, las actividades personales y laborales suelen ser monitoreadas por terceros, produciendo datos desde el interior de las unidades de información hacia el exterior a través de la infraestructura de Internet. En este sentido, la computación invasiva, conformada por un conjunto de dispositivos y medios tecnológicos coordinados, escala sus características a un sistema de información invasivo por el hecho de enviar y recibir datos y contenidos continuamente a compañías y empresas externas a las unidades de información.

Desde la postura de Gabriel, Bovenschulte y Hartmann (2006: 84) se plantea la existencia de una burbuja digital compuesta por distintas capas y límites

que protegen la vida privada del usuario, siendo el cuerpo humano y su espacio privado el núcleo de la esfera; sin embargo, en los últimos años se han promocionado, comercializado e integrado nuevas computadoras corporales o accesorios como lentes, audífonos y brazaletes inteligentes con la capacidad de monitorear las actividades personales constantemente. Dichos servicios a distancia son percibidos como un beneficio y no como una extracción digital de la vida privada. A pesar de que las tecnologías invasivas han sido paulatinamente aceptadas, las personas temen por una dependencia cada vez mayor hacia los servicios tecnológicos de terceros y por una total pérdida de control en la automatización dentro de los hogares, las oficinas e incluso en las propias unidades de información.

Cabe mencionar que las nuevas tecnologías perversivas, invasivas y/o penetrantes derivadas de las tecnologías enfocadas en las actividades administrativas (o de oficina) son parte de una serie de procesos concatenados que han revitalizado a la computación invasiva, al grado de actualizar el *hardware* a medida de los requerimientos del *software*. Tal situación se acentuó desde el año 2000 hasta el 2020; adquirió mayor notoriedad en nuestra era con la comercialización de nuevos servicios a distancia a través de dispositivos portables (Khalfi y Benslimane, 2013: 69).

Los sistemas de información invasivos derivados de la computación invasiva con nuevas tecnologías digitales han modificado las formas de trabajo, colaboración, aprendizaje y enseñanza en el entorno social, pero también han impactado en las unidades de información, dependiendo de su grado de uso, ocasionando una reconfiguración tanto en los procesos administrativos, como en las actividades administrativas y de difusión de la investigación. Asimismo, las necesidades de comunicación han acelerado la expansión de la infraestructura por parte de los Proveedores del Servicio de Internet (por sus siglas en inglés, ISP) para dar soporte a la demanda de las nuevas tecnologías y servicios digitales como WhatsApp, Facebook, Zoom, Google Drive, Microsoft 365 y Adobe Acrobat, por citar algunos ejemplos, que han adquirido relevancia social a partir de distintas situaciones.

WhatsApp estaba originalmente destinado al uso personal para intercambiar mensajes con familiares y amigos, a medida que las organizaciones, empresas e instituciones públicas comenzaron a utilizar el servicio digital, su uso incrementó (Cheney, 2020). En Facebook se manifestaron nuevas formas de comunicación y generación de conocimiento en el entorno académico debido a su facilidad de acceso (Rentería *et al.*, 2021: 43). El servicio digital de comunicación en línea Zoom pasó de ser un servicio empresarial de nicho a uno sumamente popular en las actividades académicas, laborales y sociales (Molla, 2020). En la actualidad, Google Drive ha resultado ser una de las plataformas más utilizadas para trabajar colaborativamente (Rangel Romero, Íñiguez

Carrillo y López Villalvazo, 2021). Office Microsoft 365 se ha distinguido por ser sumamente agresivo en sus mecanismos de recopilación de datos personales, los cuales son capitalizados por la compañía Microsoft, pero no son compartidos con sus clientes (Klovg, 2022).

Anteriormente, Bott (2015) ya había señalado que el conjunto de herramientas digitales de Microsoft es solamente una parte del modelo de negocio de dicha compañía al estar estrechamente relacionado con el sistema operativo utilizado por una gran cantidad de empresas, instituciones públicas y unidades de información. Otro ejemplo es el de Adobe, una de las primeras empresas en trasladar sus productos digitales de oficina hacia los servicios en línea o posescritorio (*The Financial Times*, 2020). Cabe señalar que el *software* propietario Adobe Acrobat destaca como una de las tecnologías de acceso controlado más usadas en la lectura e impresión de los contenidos textuales para fines administrativos en las instituciones del ámbito académico y de la investigación (Phillips, 2023).

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Considerando los argumentos presentados, se llegó a la siguiente abstracción de los sistemas de información con atribuciones invasivas. El concepto fue esquematizado con base en los presupuestos teóricos de la metodología considerando las condiciones de relación humano-computadora históricas que han alterado las dinámicas, principalmente en bibliotecas, archivos y museos. A continuación, la *Figura 1* conjuga los presupuestos teóricos expuestos en la sección de características de las tecnologías invasivas. Tales condiciones determinan los roles de los individuos pertenecientes a las organizaciones donde emergen las interacciones con los recursos de información. Esto es, existe una dependencia hacia los dispositivos y servicios tecnológicos. Asimismo, de acuerdo con los argumentos, es evidente que existen diferentes posturas que destacan la composición y conformación de los sistemas de información. Ello ha posibilitado la propuesta de abstracción en torno a los sistemas de información invasivos actuales o contemporáneos modificados, alterados y reconfigurados no solo por las nuevas tecnologías, sino también por las circunstancias de la metodología, los cuales van de la ‘red global’ hacia el ‘espacio privado’ del usuario.

En principio, se considera la existencia del espacio figurativo de carácter privado, desde la subjetividad de cada usuario, que permita o conceda el acceso a su espacio. No obstante, con la incorporación de las tecnologías electrónicas y digitales, las divisiones del espacio privado, el área de trabajo y la red global (donde suceden las interacciones a distancia), los segmentos y las fronteras se diluyen, puesto que las operatividades de todos aquellos medios tecnológicos con

la capacidad de conexión a Internet poseen una configuración predeterminada que usualmente no es analizada y modificada por el usuario promedio. Tal configuración pasa desapercibida cuando se adquiere e instala el *software*, así como al ejecutar su actualización indiscriminadamente, ya que la funcionalidad inmediata de los artefactos tecnológicos es un factor primordial para los usuarios de los servicios de información:

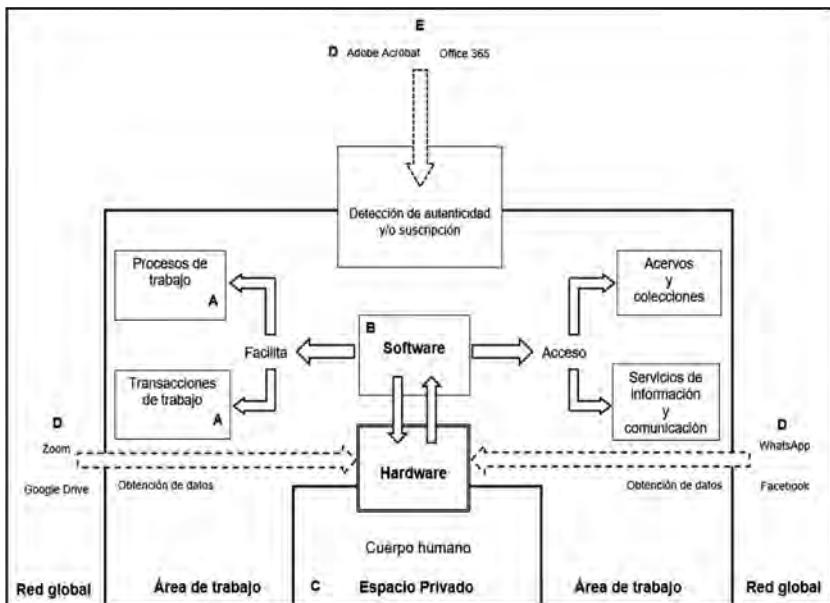


Figura 1. Expansión y penetración de los sistemas de información invasivos.

Fuente: A. FIT; 2023.

B. Simplilearn, 2023; Mukherjee, 2023; Hayes, 2023; Khalfi y Benslimane, 2013: 69.

C. Kostakos, O'Neill y Penn 2006: 53; Gabriel, Bovenschulte y Hartmann, 2006: 84.

D. Lyttinen y Yoo, 2002: 64.

E. Klovig, 2022; Bott, 2015; The Financial Times, 2020; Wilson, 2021; Phillips, 2023.

En el marco institucional, comúnmente es el área de trabajo donde se requieren componentes abstractos, mecánicos, electrónicos y digitales para realizar las actividades laborales. La operatividad del área de trabajo depende de la configuración de fábrica de los dispositivos con sus respectivas restricciones, por ejemplo, la velocidad, la potencia y la capacidad podrían estar limitadas o condicionadas por restricciones de origen. En el caso de las dinámicas producidas desde la red global hacia el área de trabajo y el espacio personal se ha notado una filtración progresiva de algunos productos y servicios digitales que comienzan a condicionar el tipo de dispositivos para su instalación y uso para permitir la

comunicación, creación y envío de los contenidos digitales relacionados con el aprendizaje y la investigación.

En lo referente a las bibliotecas, archivos y museos, los sistemas de información invasivos inciden en cualquier comunicación a distancia que se presente en determinada situación o necesidad por consultar y compartir con contenidos digitales. Del mismo modo, el equipamiento electrónico necesita un *software* que sea descargado, instalado, configurado y adaptado a las demandas de cada unidad de información, pero, sobre todo, son las restricciones y condiciones que exigen los trabajadores y usuarios a los acervos los que son ofrecidos a través de los servicios de información en línea.

A partir de este ejercicio de homologación conceptual, puede interpretarse que un sistema de información invasivo contemporáneo tiende a filtrarse en el tiempo y el espacio del usuario, puesto que las actividades y las solicitudes laborales han transgredido los momentos y sitios personales ajenos a las tareas propias del lugar de trabajo, de manera que, la esencia de lo perversivo se enfoca en penetrar, perforar, introducir y establecer su presencia en los entornos donde anteriormente no eran necesarios determinados *hardware* y *software* para condicionar los servicios de información de acuerdo con los requerimientos de las compañías y editoriales.

DISCUSIÓN

En la actualidad la facilidad de acceso a Internet se ha normalizado a tal grado que existen puntos de conexión en algunas zonas escolares, escuelas, colegios y universidades con señal inalámbrica gratuita. En este tenor, puede vislumbrarse que un sistema de información invasivo, además de estar constituido por diferentes lenguajes informáticos y de programación interconectados, necesita de una infraestructura de conexión local en constante mantenimiento y desarrollo para propiciar los ciclos de transferencia de datos.

Ello ha representado una constante actualización en los medios de trabajo y dispositivos tecnológicos personales, ocasionando que el personal que presta servicios presencialmente y/o en línea requiera de computadoras con componentes de altas prestaciones, así como de teléfonos móviles con la capacidad de sincronizarse con las estaciones de trabajo, transferir los contenidos digitales y de enviar paquetes de datos a través de la red interna. Los sistemas de información invasivos se han incrustado paulatinamente con los sistemas de información institucionales compartiendo el mismo entorno y suscitando tanto una inversión económica, como una dependencia a los servicios digitales gestionados por compañías transnacionales.

Los sistemas de información invasivos presentan una situación particular en las unidades de información, siendo que, el entorno de cada biblioteca, archivo, museo o galería genera información en relación a los servicios de información y a la gestión de datos, pero, al mismo tiempo, estos sistemas producen datos para empresas y compañías externas al momento de utilizar Internet, aplicaciones en línea y *software* de productividad de rubro administrativo. A pesar de que existen alternativas de paquetería para la oficina digital (en *software* libre), su implementación es complicada porque en la mayoría de las instituciones educativas e incluso en las escuelas de nivel medio y superior hay un oligopolio en la distribución, acceso y consumo de los paquetes digitales enfocados a las actividades académicas y laborales, lo cual tiene repercusiones en sus unidades de información.

Por otro lado, el desarrollo de los sistemas de información invasivos es primordial en las organizaciones, ya que no solo necesitan de un conjunto de equipos de cómputo para generar ingresos, productos, avances, prototipos, innovaciones y servicios. Las organizaciones están constantemente en competencia y en situación de riesgo con respecto a otras similares en el mismo sector o que provienen de otras esferas insertas en el entorno social. Razón por la cual, la adquisición, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de información invasivos es acuciante en las instituciones, pues está en favor de la preservación institucional y el desarrollo intelectual.

CONCLUSIONES

Las cualidades perversivas de los sistemas de información conllevan a una dualidad con relación al uso del *hardware* y el *software*, de modo que la postura crítica ante este tipo de dispositivos coordinados depende de la perspectiva con la que dichos sistemas se aborden y observen. En principio, existe una resistencia natural de los usuarios por proteger su privacidad al tener contacto con los servicios digitales en línea, empero depende de su situación y contexto el proporcionar sus datos personales con la finalidad de acceder y brindar ciertos servicios.

Los sistemas de información invasivos inciden en el entorno social en diferentes formas que van desde su mimetización, invisibilidad e integración con el espacio privado, el área de trabajo y, de manera notoria, en el espacio urbano donde se instala y expande la infraestructura aparentemente ubicua que permite acceder a los servicios digitales de información y comunicación, ocio, trabajo y entretenimiento bajo diferentes condicionamientos. Tales van desde la solicitud y comprobación del origen geográfico de conexión e identificación del dispositivo tecnológico hasta el pago por suscripción a los contenidos y herramientas digitales.

Los sistemas de información en las bibliotecas, archivos y museos se definen como un conjunto de procesos enfocados en la adquisición, depuración y organización de los documentos, objetos culturales y contenidos digitales que son de interés para sus comunidades de usuarios. En contraste, los sistemas de información invasivos son constituidos por diferentes productos electrónicos y servicios digitales que amplifican las capacidades de los servicios de información convencionales, siendo necesario e inevitable el contacto con los sistemas invasivos en las unidades de información, debido a que las prestaciones de otras plataformas de acceso a la información ofrecen nuevas posibilidades de adquisición de libros, enciclopedias, guías de estudio, objetos interactivos e instrumentos tecnológicos que, usualmente, no pueden encontrarse en las unidades de información, lo cual ocasiona una saturación en las demandas de los usuarios.

A nivel individual, las afectaciones de los sistemas de información invasivos ocasionan paulatinamente una dependencia y adicción a los servicios y productos digitales por tratarse de medios de edición, creación e interacción social donde se desarrollan las comunicaciones, además de que es viable la transferencia de la información y datos en tiempo real. Esta dependencia y preferencia ofrece comodidad tanto en la consulta por parte de los usuarios, como en la amplitud de la visibilidad de algunas obras del acervo de cada institución. Además, ofrece la posibilidad de difundir las actividades recreativas realizadas en algunas unidades de información, dependiendo de su grado de interacción con las comunidades de usuarios en las redes sociales. De esta manera, pueden distinguirse las ventajas y desventajas de los sistemas de información invasivos dependiendo del contexto y el momento, no obstante, el conocimiento técnico resulta urgente en la configuración de cada tecnología para determinar, en medida de lo posible, la invasión a la privacidad y autonomía institucional.

REFERENCIAS

- Birnbaum, Joel. 1997. "Pervasive Information Systems". *Communications of the ACM* 40 (2): 40-41.
<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/253671.253695>
- Bott, Ed. 2015. "Microsoft's Obsession with Piracy Threatens to Create a Windows 10 Licensing Mess". *Zdnet*, 21 de marzo.
<https://www.zdnet.com/article/will-microsoft-piracy-obsession-create-a-windows-10-licensing-mess/>
- Brooks, Chuck. 2020. "The Merging of Human and Machine. Two Frontiers of Emerging Technologies". *Forbes*, 27 de abril.
<https://www.forbes.com/sites/chuckbrooks/2020/08/27/the-merging-of-human-and-machine-two-frontiers-of-emerging-technologies/?sh=5ee086451fad>

- Bull, Peter, Ryan Limb y James Payne. 2006. “Pervasive Home Environments”. En *Intelligent Spaces: Computer Communications and Networks*, editado por Alan Stevenson y Steve Wright, 81-91. Londres: Springer.
- Chandra, Deepak. 2021. “Pervasive Computing”. *National Informatics Centre*, 14 de octubre. <https://www.nic.in/blogs/pervasive-computing/>
- Cheney, Catherine. 2020. “How WhatsApp Became the Tool of Choice for WHO’s COVID-19 Messaging”. *Devex*, 17 de agosto. <https://www.devex.com/news/how-whatsapp-became-the-tool-of-choice-for-who-s-covid-19-messaging-97910>
- Dingli, Alexiei, y Daniel Tanti. 2015. “Pervasive Social Network”. *UBICOMM 2015: The Ninth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies*: 31-37. https://personales.upv.es/thinkmind/dl/conferences/ubicomm/ubicomm_2015/ubicomm_2015_2_20_10025.pdf
- FIT (Florida Institute of Technology). 2023. “5 Types of Information Systems”. *Florida Tech*. Consultado el 26 de noviembre de 2023. <https://www.floridatechonline.com/blog/information-technology/5-types-of-information-systems/>
- Gabriel, Peter, Marc Bovenschulte y Ernst Hartmann. 2006. *Pervasive Computing: Trends and Impacts*. Bonn: Federal Office for Information Security.
- Giner, Pau, Carlos Cetina, Joan Fons y Vicente Pelechano. 2009. “A Framework for the Reconfiguration of Ubicomp Systems”. En *Third Symposium of Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence 2008*, editado por Juan Corchado, Dante Tapia y José Bravo, 1-10. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85867-6_1
- Hayes, Emma. 2023. “10 Different Types of Information Systems: Explained in Plain English”. *History-Computer*, 6 de agosto. <https://history-computer.com/different-types-of-information-systems-explained-in-plain-english/>
- Hilty, Lorenz, Claudia Som y Andreas Köhler. 2004. “Assessing the Human, Social and Environmental Risks of Pervasive Computing”. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal* 10 (5): 853-74. <https://doi.org/10.1080/10807030490513874>
- Hong, Sun-Ha. 2021. “Technofutures in Stasis: Smart Machines, Ubiquitous Computing, and the Future That Keeps Coming Back”. *International Journal of Communication* 15: 1940-60. <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/15697>
- Jurado Pérez, Luis Alberto. 2014. “Arquitecturas de computación perversiva basadas en servicios REST”. Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid. https://www.dit.upm.es/~posgrado/doc/TFM/TFMs2013-2014/TFM_Luis_Alberto_Jurado_2014.pdf
- Khalfi, Mohammed Fethi, y Sidi Mohamed Benslimane. 2013. “Toward A Generic Infrastructure for Ubiquitous Computing”. *International Journal of Advanced Pervasive and Ubiquitous Computing* 5 (1): 66-85. <http://doi.org/10.4018/japuc.2013010107>

- Klovg, Sebastian Klovg. 2022. "Microsoft 365 Banned in German Schools over Privacy Concerns". *Computer Weekly*, 30 de noviembre.
<https://www.computerweekly.com/news/252527842/Microsoft-365-banned-in-German-schools-over-privacy-concerns>
- Kostakos, Vassilis, Eamonn O'Neill y Alan Penn. 2006. "Designing Urban Pervasive Systems". *IEEE Computer Society* 39 (9): 52-59.
<http://doi.org/10.1109/MC.2006.303>
- Kourouthanassis, Panos, George Giaglis y Adam Vrechopoulos. 2007. "Enhancing User Experience through Pervasive Information Systems: The Case of Pervasive Retailing". *International Journal of Information Management* 27: 319-35.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2007.04.005>
- Lyytinen, Kalle, y Youngjin Yoo. 2002. "Issues and Challenges in Ubiquitous Computing". *Communications of the ACM* 45 (12): 63-65.
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/585597.585616>
- Miao, Zhenjiang, y Baozong Yuan. 2005. "Discussion on Pervasive Computing Paradigm". *TENCON 2005 - 2005 IEEE Region 10 Conference*: 1-6.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/4084985>
- Molla, Rani. 2020. "The Pandemic was Great for Zoom. What Happens When There's a Vaccine?". *Vox*, 4 de diciembre.
<https://www.vox.com/recode/21726260/zoom-microsoft-teams-video-conferencing-post-pandemic-coronavirus>
- Mukherjee, Sritoma. 2022. "The 6 Types of Information Systems and Their Applications". *Emeritus*, 24 de julio.
<https://emeritus.org/in/learn/the-6-types-of-information-systems-and-their-applications/>
- Muñoz, Javier, Idoia Ruiz, Vicente Pelechano y Carlos Cetina. 2005. "Un framework para la simulación de sistemas pervasivos". *Actas del Simposio de Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental, UCAMI2005*: 181-89.
https://pros2.webs.upv.es/media/pervml/jmuñoz_ucami2005.pdf
- Phillips, Gavin. 2023. "Why You Don't Need Adobe Reader (And What to Use Instead)". *Make Use of*, 28 de mayo.
<https://www.makeuseof.com/tag/this-is-why-you-dont-need-adobe-reader/>
- Quinde, Catalina. 2012. "¿Qué es la computación ubicua o pervasiva?". *Computación ubicua o pervasiva* (blog), 25 de abril.
http://computacionpervasiva.blogspot.com/2012/04/que-es-la-computacion-ubicua-o_25.html
- Rangel Romero, Miguel Ángel, Adriana Lorena Íñiguez Carrillo y Abraham Jair López Vilalvazo. 2021. "Valoración de la herramienta Google Drive durante el trabajo colaborativo universitario". *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* 11 (22).
<https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.944>
- Ratcliffe, Martyn, y Bin Hu. 2007. "State Based Analysis of Pervasive Systems". *Second International Conference on Pervasive Computing and Applications*: 572-76.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/4365509>
- Rentería, Leonardo, Ángel Mayacela, Mayra Rojas, Margarita Mayacela y Ángela Mayacela. 2021. "Facebook como herramienta educativa emergente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nivel inicial en tiempos de pandemia". *Novasinergia* 4 (1): 42-52.
<https://doi.org/10.37135/ns.01.07.02>

- Salinas Segura, Alexander. 2016. "The Internet of Things: Business Applications, Technology Acceptance, and Future Prospects Dissertation". Tesis de doctorado, Julius Maximilian Universidad de Wurzburgo.
<https://d-nb.info/1111888264/34>
- Sánchez, Carlos. 2015. "La computación ubicua: omnipresencia en los sistemas de información". *Revista Tecnura* 19: 121-28.
<http://ref.scielo.org/3j5p89>
- Shea, Sharon. 2019. "Pervasive Computing (Ubiquitous Computing)". *Tech Target*,
<https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/pervasive-computing-ubiquitous-computing>
- Silvis-Cividjian, Natalia. 2017. *Pervasive Computing*. Suiza: Springer.
- Simplilearn*. 2023. "The 6 Most Popular Types of Information Systems and Their Applications". 5 de octubre.
<https://www.simplilearn.com/types-of-information-systems-and-applications-article>
- Taconet, Chantal, Thais Batista, Pedro Borges, Georgios Boulougakis, Everton Cavalante, Sophie Chabridon, Denis Conan, Thierry Desprats y Denisse Muñante. 2023. "Middleware Supporting PIS: Requirements, Solutions, and Challenges". En *The Evolution of Pervasive Information Systems*, editado por Manuele Kirsch, Carine Souveyet, Philippe Roose y Luiz Steffenel, 65-97. Cham: Springer.
- The Financial Times*. 2020. "Prospering in the Pandemic: The Top 100 Companies". 18 de junio.
<https://www.ft.com/content/844ed28c-8074-4856-bde0-20f3bf4cd8f0>
- Thompson, Simon, y Ben Azvine. 2004. "No Pervasive Computing without Intelligent Systems". *BT Technology Journal* 22: 39-49.
<https://doi.org/10.1023/B:BTTJ.0000047118.95476.14>
- Weiser, Mark. 1991. "The Computer for the 21st Century". *Scientific American* 265: 78-89.
https://ics.uci.edu/~djp3/classes/2012_09_INF241/papers/Weiser-Computer-21Century-SciAm.pdf
- Wilson, Mark. 2021. "Adobe Gives Students Free Home Creative Cloud Access – Here's How to Get it". *TechRadar*, 1 de diciembre.
<https://www.techradar.com/news/adobe-gives-students-free-home-creative-cloud-access-heres-how-to-get-it>
- Ye, Juan, Simon Dobson y Paddy Nixon. 2008. "An Overview of Pervasive Computing Systems". En *Ambient Intelligence with Microsystems: Augmented Materials and Smart Objects*, editado por Kieran Delaney, 3-17. Nueva York: Springer.
- Zhou, Jiehan, Junzhao Sun, Kumaripaba Athukorala y Dinesh Wijekoon. 2010. "Pervasive Social Computing: Augmenting Five Facets of Human Intelligence". *Seventh International Conference on Ubiquitous Intelligence & Computing and Seventh International Conference on Autonomic & Trusted Computing*: 1-6.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5667101>

Para citar este texto:

Guadarrama-Sánchez, Hugo Alberto. 2024. “De la computación pervasiva a los sistemas de información pervasivos”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 35-54.
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58874>

Alfabetización Mediática, Informacional y Digital: análisis de instrumentos de evaluación

José-Luis Hernández-Marín*
Martha-Delia Castro-Montoya**
Sebastián Figueroa-Rodríguez***

Artículo recibido:
10 de noviembre de 2023
Artículo aceptado:
12 de febrero de 2024
Artículo de investigación

RESUMEN

La Alfabetización Mediática, Informacional y Digital (AMID) conjunta conocimientos, habilidades y actitudes que capacitan a los ciudadanos para interactuar crítica y reflexivamente con los medios de comunicación e información en la era digital. Este artículo presenta una revisión sistemática exploratoria que analiza 34 estudios (publicados entre 2019 y 2023) que usan herramientas cuantitativas para evaluar la AMID en estudiantes y docentes en el ámbito de la educación formal. Los resultados revelan que la población más estudiada es la universitaria,

- * Centro de Iniciación Musical Infantil, Universidad Veracruzana, México
josehernandez05@uv.mx
- ** Unidad de Servicios Bibliotecarios y de Información, Universidad Veracruzana, México
macastro@uv.mx
- *** Facultad de Psicología Xalapa, Universidad Veracruzana, México
sfigueroa@uv.mx

con predominancia de estudiantes de nacionalidad española y mexicana. Los principales constructos derivados de esta investigación se ajustaron a tres referentes: el *Marcó Común de Competencia Digital Docente*, el cuestionario ALFAMED y el cuestionario ALFIN-HUMASS. Los instrumentos demostraron sólidas propiedades psicométricas, tanto en términos de confiabilidad como de validez. Las escalas de actitud con formato Likert fueron las más utilizadas en los estudios descriptivos; estas son valiosas para identificar fortalezas y debilidades, pero no siempre son suficientes para brindar un diagnóstico completo. Para ello, es necesario recurrir a otras herramientas que permitan evaluar el desempeño real y vincular los resultados con implicaciones pedagógicas concretas. Finalmente, el artículo recomienda diagnosticar estas competencias en los docentes de educación primaria, secundaria y bachillerato, ya que son fundamentales para el crecimiento académico y personal de los estudiantes.

Palabras clave: Alfabetización mediática; Alfabetización informacional; Alfabetización digital; Instrumentos de evaluación

Media, Information and Digital Literacy: Assessment Instrument Analysis

José-Luis Hernández-Marín, Martha-Delia Castro-Montoya and Sebastián Figueroa-Rodríguez

ABSTRACT

Media, Information, and Digital Literacy (MIDL) is the set of knowledge, skills, and attitudes that enable citizens to interact critically and reflectively with media and information in the digital age. This article presents a scoping review analyzing 34 studies –published between 2019 and 2023– that used quantitative tools to assess MIDL in students and teachers in formal education. The results reveal that the most studied population is university students, with the predominance of Spanish and Mexican students. The main constructs were aligned to three frameworks: The Common Digital Competence Framework for Teachers, the ALFAMED questionnaire, and the IL-HUMASS questionnaire. These instruments demonstrated strong psychometric properties in terms of reliability and validity. Likert-type attitude scales were the

most widely used in descriptive studies; these are valuable in identifying strengths and weaknesses but are not always sufficient to provide a complete diagnosis. For this reason, other tools that allow us to assess actual performance and link the results with concrete pedagogical implications are needed. Finally, the article recommends diagnosing these competencies in primary, secondary, and high school teachers since they are crucial to the academic and personal growth of students.

Keywords: Media Literacy; Information Literacy; Digital Literacy; Assessment Instruments

INTRODUCCIÓN

En 2023 el uso de Internet alcanzó al 64.4% de la población mundial, lo cual refleja que las personas, en promedio, pasan seis horas diarias conectadas a la red. Esta expansión se ha manifestado con un incremento anual del 7.4% en la última década (Kemp, 2023). Sin embargo, esta hiperconectividad ha traído consigo desafíos significativos, como la proliferación de desinformación, la cual erosiona la confianza en las instituciones y fragmenta la cohesión social (Unesco, 2023). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han facilitado el acceso a una gran cantidad de información, pero también han complejizado el proceso para recabar contenido relevante y fiable. Por esta razón, es necesario desarrollar habilidades para identificar y seleccionar fuentes de información adecuadas, para evaluar su fiabilidad y credibilidad y, también, para la organización eficaz de información.

La definición de los conceptos ‘habilidad’ y ‘competencia’, así como la exploración de su interrelación, son consideraciones de notable importancia. Por un lado, Rychen y Salganik (2003) definen ‘competencia’ como más que solo conocimiento o habilidades; esta implica la capacidad de satisfacer demandas complejas aprovechando y movilizando los recursos psicosociales (incluidas las habilidades y actitudes) en un contexto particular. Por otro lado, la conceptualización de ‘alfabetización’ ha evolucionado desde su significado tradicional, que es el de aprender a leer, escribir y calcular, y ha llegado a la idea del desarrollo de competencias que permiten a las personas comprender su entorno (Pérez, 2008). En este sentido, la Alfabetización Mediática, Informacional y Digital (en adelante, AMID) contiene tres conceptos interconectados que emergen como una extensión de la noción tradicional.

La alfabetización mediática es la capacidad para acceder, analizar, evaluar y crear mensajes en una variedad de contextos (Livingstone, 2003). La alfabetización informacional es el conjunto de habilidades que faculta a las personas

para el reconocimiento de sus necesidades de información, para localizar información eficazmente, evaluarla críticamente y usarla efectivamente (ALA, 2000). La alfabetización digital es la habilidad para localizar, evaluar, usar y crear información a través de tecnologías, herramientas de comunicación y redes digitales (Unesco, 2018). La AMID se convierte así en un prisma a través del cual los ciudadanos pueden filtrar la información, distinguiendo lo veraz de lo falso y satisfacer la necesidad de una participación crítica en el espacio digital (Sánchez-Obando y Duque-Méndez, 2022). Esta necesidad es urgente, ya que la cantidad de información disponible en línea es cada vez mayor y más diversa, por lo que puede concluirse que la capacidad de distinción entre información veraz y falsa es esencial para tomar decisiones informadas.

El profesorado puede actuar como un agente de cambio crucial en este contexto, puesto que sus prácticas pedagógicas pueden impactar positivamente en la formación de ciudadanos capaces de navegar el ecosistema digital críticamente (Grizzle *et al.*, 2021). Los docentes pueden enseñar al estudiantado a evaluar la credibilidad de las fuentes de información, a identificar sesgos y manipulaciones y a reflexionar críticamente sobre los mensajes que reciben. A pesar de su relevancia, hay una brecha significativa en la evaluación efectiva de la AMID en contextos educativos. Existen cuestionarios y otros instrumentos, pero muchos carecen de la capacidad para medir el desempeño real o para vincular los resultados con aplicaciones pedagógicas tangibles (Corral, 2010). Esta carencia subraya el menester de una investigación que examine críticamente la literatura existente y desarrolle herramientas de evaluación más efectivas y diagnósticas.

El propósito de este artículo es realizar una revisión de la literatura sobre los instrumentos cuantitativos utilizados para evaluar la Alfabetización Mediática, Informacional y Digital en la educación formal, con un enfoque en los tipos de estudios, poblaciones y constructos seleccionados. El presente análisis busca referir las fortalezas y debilidades de las herramientas actuales, así como sugerir direcciones para futuras investigaciones y prácticas educativas que fortalezcan la AMID. Los hallazgos de este estudio brindan una base importante para informar y mejorar la calidad de la evaluación de la AMID, contribuyendo así a la capacitación de docentes y estudiantes con el fin de construir una sociedad más informada y crítica.

METODOLOGÍA

Este artículo se realizó a través de una Revisión Sistemática Exploratoria (RSE), también conocida como *scoping review*. El propósito de la RSE es determinar el alcance de la literatura relacionada con un tema específico, proporcionando una

visión global de los estudios disponibles y sus respectivos enfoques (Munn *et al.*, 2018). Para hacer esto, seguimos la metodología propuesta por Arksey y O'Malley (2005), la cual está estructurada en cinco fases (*Figura 1*):



Figura 1. Fases de la revisión sistemática exploratoria

Fuente: "Scoping Studies: Towards a Methodological Framework" (Arksey y O'Malley 2005: 22)

En la primera fase, formulamos la pregunta de investigación siguiendo el formato CPC (Concepto, Población, Contexto). El enfoque fue guiado por la interrogante: ¿Cuál es el alcance de la literatura sobre los instrumentos para evaluar la Alfabetización Mediática, Informacional y Digital (AMID) en estudiantes y docentes en entornos educativos formales?

Después, en la segunda fase, fueron establecidos los criterios de inclusión y exclusión siguiendo la recomendación de Levac, Colquhoun y O'Brien (2010). Tales criterios abarcaron los siguientes aspectos:

a) Criterios de inclusión:

1. Estudios cuantitativos publicados en español e inglés entre 2019 y 2023;
2. Investigaciones que involucren a estudiantes y docentes en entornos educativos formales;
3. Disponibilidad del instrumento de evaluación para su consulta.

b) Criterios de exclusión:

1. Artículos que no presentan nuevos hallazgos o análisis originales, sino que se centran únicamente en resúmenes de investigaciones anteriores.

Para la búsqueda de información consultamos seis bases de datos: Dialnet, Redalyc, Scielo, ScienceDirect, Springer Link y ERIC. Se filtraron los trabajos de investigación que abordaban la conceptualización de AMID en concordancia con las tres perspectivas definidas por Sánchez-Obando y Duque-Méndez (2022):

1. Alfabetización Mediática;
2. Alfabetización Informacional;
3. Alfabetización Digital .

El filtro fue aplicado en el título, resumen y palabras clave de los artículos. Ello permitió focalizar y optimizar la obtención de información relevante. Además, se implementaron cadenas de búsqueda específicas que incluían los términos “validez” y “validación”. El objetivo era identificar y analizar instrumentos que midieran la alfabetización en los contextos mediáticos, informacionales y digitales que también hubieran sido sometidos a procesos sistemáticos de validación:

1. “Media Literacy” OR “Alfabetización Mediática” AND (“Validity” OR “Validation” OR “Validez” OR “Validación”);
2. “Information Literacy” OR “Alfabetización Informacional” AND (“Validity” OR “Validation” OR “Validez” OR “Validación”);
3. “Digital Literacy” OR “Alfabetización Digital” AND (“Validity” OR “Validation” OR “Validez” OR “Validación”).

En la tercera fase, se identificaron 221 estudios después de eliminar los duplicados. De estos fueron descartaron 183 que no cumplían con los criterios específicos. Tras un análisis minucioso, obtuvimos 38 estudios, de los cuales 4 fueron excluidos por no proporcionar información relevante. Por consiguiente, 34 estudios formaron parte del corpus final (*Figura 2*):

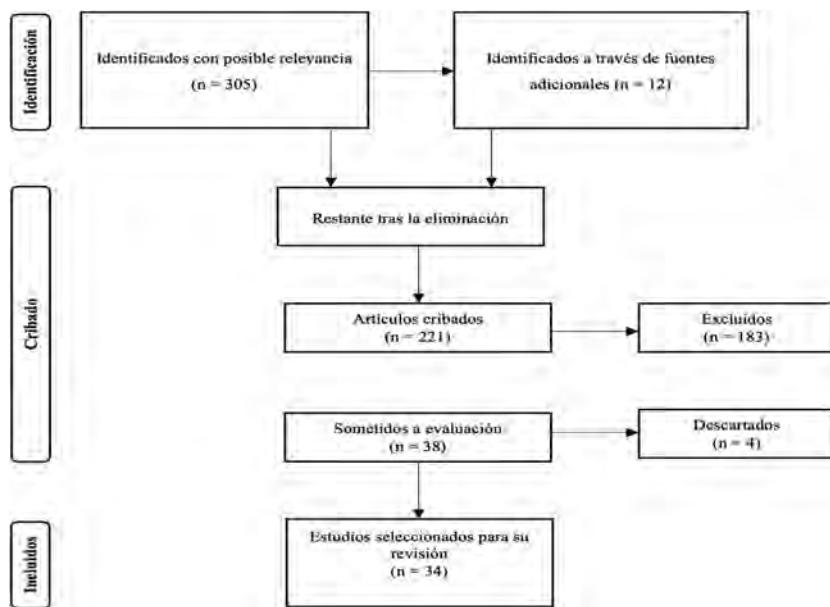


Figura 2. Esquema del proceso de búsqueda y selección de estudios

Fuente: elaboración propia

En la cuarta fase, extraímos los datos de los estudios seleccionados utilizando un formato adaptado para las RSE (*Anexo 1*), siguiendo las pautas de Peters *et al.* (2015). Este procedimiento facilitó la recopilación de información coherente y descriptiva de los datos. A continuación, en la quinta fase, los resultados fueron presentados mediante la interpretación de los datos a través de tablas y figuras que mostraban las frecuencias encontradas en la literatura. Posteriormente, se discutieron las implicaciones de estos descubrimientos en el campo respectivo y fue destacado su potencial aplicación en el mejoramiento del diagnóstico y su utilidad para fomentar la AMID entre los docentes y los estudiantes.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

A partir del análisis de las publicaciones seleccionadas, es evidente una proporción lingüística equitativa: 50% está en inglés y 50% en español. La distribución temporal de estos artículos puede observarse en la *Figura 3*. En términos de ubicación geográfica, España encabeza la lista con 39%, seguida de México con 11% en lo concerniente a menciones de países donde la AMID ha sido evaluada. Tal puede verse en el mapa de la *Figura 4*.

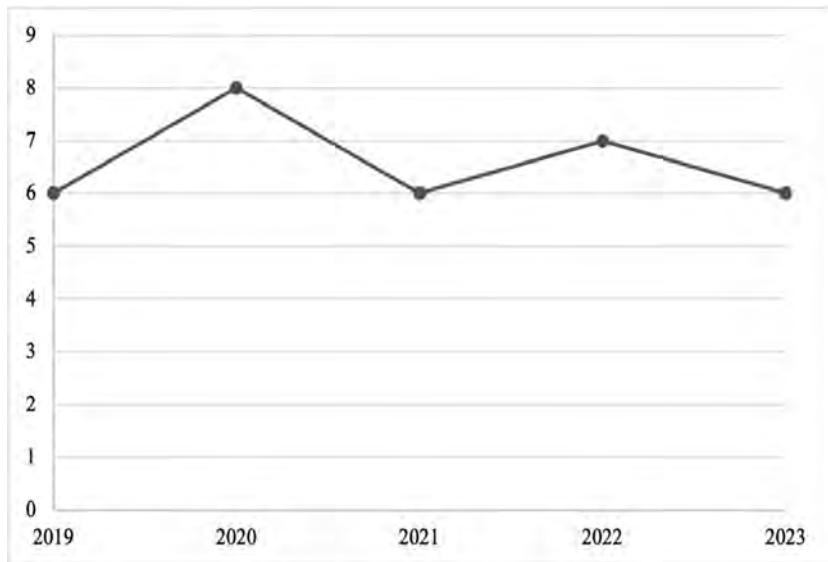


Figura 3. Distribución de publicaciones por año
Fuente: elaboración propia



Figura 4. Mapa coroplético de países mencionados en las publicaciones

Fuente: elaboración propia

En la AMID, se evaluaron 9 constructos clave. La distribución de estos es presentada en la *Figura 5*, donde resalta una mayor concentración en el rubro de la Competencia Digital, con 26%, seguida de la Competencia Informacional, con 20%, y la Competencia Mediática, con 15%.

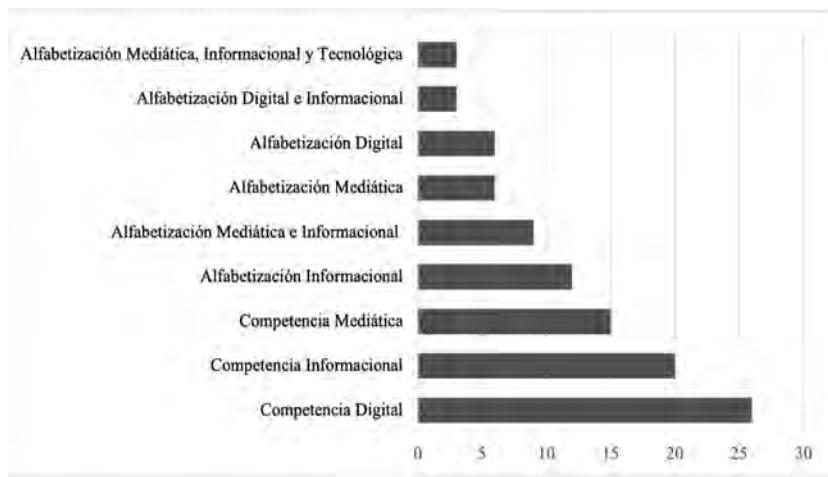


Figura 5. Distribución porcentual de los constructos

Fuente: elaboración propia

Las prioridades de los estudios se enfocaron en diversas poblaciones. La *Figura 6* muestra que la población universitaria, la cual incluye a estudiantes y profesores, representa el 73%, mientras que los grupos de educación primaria y secundaria el 27%:

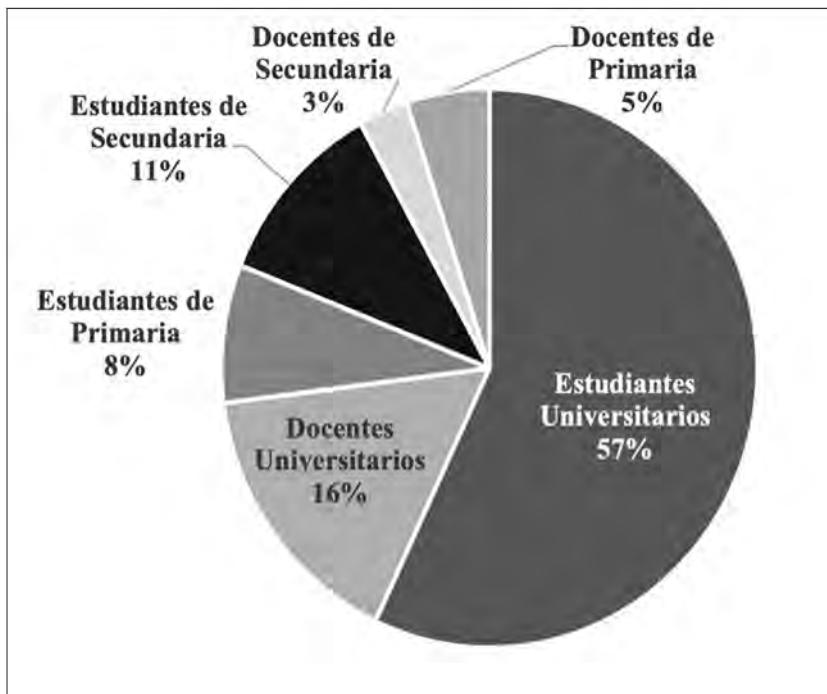


Figura 6. Distribución porcentual de la población

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 1* aparece una descripción completa de los atributos de los cuestionarios de evaluación aplicados en el ámbito de la AMID. A partir de estos datos, puede extraerse lo siguiente:

La AMID fue evaluada principalmente mediante escalas tipo Likert de 21 a 30 ítems en estudios predominantemente descriptivos. El coeficiente Alfa de Cronbach (α) se utilizó para determinar la confiabilidad de los instrumentos en el 82% de las publicaciones. La validación de contenido y constructo fue empleada en prácticamente la mitad de los cuestionarios. En una tercera parte de los casos las muestras evaluadas constaron de 101 a 500 participantes.

Enfoque					
Autopercepción	(30)	Autoevaluación y objetivas		(3)	No definidos (1)
Estudios					
Descriptivo	(11)	Validación	(9)	Explicativo	(4) Comparativo (3)
Cuasiexperimental	(3)	Preexperimental	(1)	Exploratorio	(1) No definidos (2)
Respuesta					
Likert tres puntos	(1)	Likert cuatro puntos	(3)	Likert cinco puntos	(12) Likert seis puntos (2)
Likert siete puntos	(2)	Likert ocho puntos	(1)	Likert nueve puntos	(3) Likert once puntos (1)
Autoevaluación	(7)	Variadas	(1)	No definidos	(2)
Ítems					
<20	(2)	21 - 30	17)	31 - 40	6) 41-50 (3)
51 - 60	(2)	61 - 70	(2)	>70	2)
Confiabilidad					
Alfa de Cronbach	(27)	Omega de McDonald	(2)	No definidos	(5)
Validez					
Juicio de Expertos	(17)	Delphi	(2)	Discriminante	(1) Convergente (1)
AFE	(14)	AFC	(8)	No definidos	(9)
Muestras					
<50	(1)	51 - 100	(3)	101 - 500	(11) 500 - 1000 (8)
>1000	(10)	No definidos	(1)		

Tabla 1. Atributos de los cuestionarios

Fuente: elaboración propia

DISCUSIONES

El análisis de los 34 estudios reveló una notable prevalencia geográfica en la producción de investigaciones donde España destaca como líder en el campo de la educación universitaria y las competencias digitales. Esta tendencia no solo es coherente con los resultados de investigaciones anteriores, sino que también reafuerza la creciente prominencia de España en este campo (Ferrando-Rodríguez, Gabarda y Marín-Suelves, 2022; Solano Hernández, Marín Juarros y Rocha Vásquez, 2022; Cisneros-Barahona *et al.*, 2022).

El constructo ‘competencias’ fue el más identificado en las publicaciones, superando al de ‘alfabetización’. Si bien estos términos a menudo son usados indistintamente en el marco europeo (Ferrari, 2013), no siempre tienen las mismas implicaciones, ni el mismo grado de generalidad dependiendo del contexto lingüístico y la perspectiva desde la que sean aplicados (Meyers, Erickson y Small, 2013). Los constructos predominantes derivaron de tres referentes clave; estos son presentados en el *Anexo 2*. Dichos referentes brindan un sólido marco teórico y una base confiable para la investigación, lo que los convierte en valiosas fuentes de información para el análisis de la AMID.

El primero es el *Marco Común de Competencia Digital Docente*, conforme a las directrices delineadas por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF, 2017; 2022). Este marco constituye una guía integral para el diagnóstico y el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes esenciales en el usuario de la información, lo que lo establece como una base conceptual sólida. El segundo es el cuestionario ALFAMED (Ferrés y Piscitelli, 2012), que es utilizado ampliamente por la Red Interuniversitaria Euroamericana de Investigación sobre competencias mediáticas. Este cuestionario es una herramienta eficaz para analizar la percepción e interacción de los individuos con los mensajes, tanto en términos de análisis como de expresión. El tercero y último es el cuestionario IL-HUMASS (Pinto, 2010), el cual se basa en las normativas propuestas por la Association for College and Research Libraries. Este instrumento evalúa las competencias informacionales de los estudiantes de humanidades y sociologías en la educación superior, centrándose en el manejo y uso de la información.

La medición de la actitud, por otro lado, ha sido el principal punto de atención en los artículos revisados. Al respecto, García-Vandewalle *et al.* (2021) advierten que evaluar la subjetividad puede presentar limitaciones. La razón principal en torno a esto es que los encuestados tienden a sobreestimarse, especialmente en lo que respecta a las habilidades técnicas (Ala-Mutka, 2011).

Las escalas Likert de cinco puntos son sobradamente utilizadas en los cuestionarios; conforman el método de respuesta más frecuente. Matas (2018) defiende su uso argumentando que las opciones intermedias permiten a los encuestados evitar tomar una posición extrema a favor o en contra de un ítem. Sin embargo, esta perspectiva no es unánime; Kline (2005) sostiene que una escala de cinco puntos no provee más información útil que una escala de tres puntos. La discusión sobre el número óptimo de opciones en las escalas Likert es un elemento clave para el diseño y refinamiento efectivo de estos instrumentos de medición.

En paralelo, Moráles, Urosa y Blanco (2003) señalan una limitación significativa de estas escalas: la posibilidad de que diferentes sujetos alcancen la misma

puntuación total mediante respuestas variadas. Esta problemática subraya la importancia de una cuidadosa construcción de la escala y de un análisis minucioso de los ítems para mitigar estas limitaciones. Este enfoque permite obtener resultados más precisos y confiables, asegurando que las escalas Likert proporcionen una medición efectiva de las variables de interés.

El intervalo de 21 a 30 ítems fue el más común en las encuestas. Kline (2005) sugiere que este rango es adecuado para evaluar un constructo, ya que requieren al menos 20 elementos. Nunnally (1978) coincide en que esta cantidad de ítems es adecuada para la creación de un cuestionario definitivo. Además, este último autor recomienda que haya un mínimo de cinco sujetos por ítem y no menos de 100 individuos por análisis.

Los coeficientes de confiabilidad de los instrumentos varían considerablemente, desde 0.60 hasta 0.98. El Alfa de Cronbach es una medida frecuentemente socorrida en las ciencias sociales para evaluar la consistencia interna de un instrumento (Cortina, 1993). Un valor de 0.80 o superior indica una excelente consistencia interna, mientras que un valor de 0.70 o superior es considerado como aceptable (Nunnally y Bernstein, 1994).

En la investigación psicoeducativa, la evaluación de la calidad de un instrumento o medida es esencial para garantizar la confiabilidad de los resultados. Valdés *et al.* (2019) identifican tres tipos de validez particularmente importantes: la validez de contenido, la validez de constructo y la validez de criterio. Por un lado, la validez de contenido de esta investigación fue evaluada mediante el juicio de expertos, un método reconocido por garantizar un amplio consenso en torno a la relevancia y claridad de los ítems. Por otro lado, la validez de constructo se determinó a través del análisis factorial tanto exploratorio como confirmatorio.

Los valores del índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fueron satisfactorios, pues indicaron un rango promedio de 0.77 a 0.97. Kaiser (1974) calificó estos valores como ‘medianos’ a ‘maravillosos’. Los índices de ajuste también cumplieron con los criterios establecidos en Hu y Bentler (1999). En particular, los valores absolutos ($\text{RMSEA} \leq 0.08$ y $\text{SRMR} \leq 0.09$) fueron apropiados y los valores comparativos ($\text{CFI} \geq 0.95$ y $\text{TLI} \geq 0.95$) también lo fueron.

La revisión de la validez de contenido y de constructo en los instrumentos se realizó con gran detalle y precisión. En cambio, puede observarse una notable carencia en la evaluación de la validez de criterio, un elemento sustancial para asegurar la calidad de los resultados de cualquier estudio. Souza, Alexandre y Guirardello (2017) subrayan que la validez de criterio es fundamental para determinar si un instrumento mide efectivamente lo que propone medir. La ausencia de esta validez en los estudios revisados constituye una brecha importante en la evaluación integral de la calidad de los instrumentos utilizados.

CONCLUSIONES

Al realizar este estudio sobre la evaluación de la Alfabetización Mediática, Informacional y Digital (AMID) en la educación formal, es importante reflexionar sobre las herramientas empleadas para medir su efectividad, así como en su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las escalas de actitudes se han consolidado como elementos valiosos en la evaluación educativa, permitiendo capturar de manera satisfactoria las percepciones de los participantes acerca de su propio aprendizaje. Andrade (2019) señala que la autoevaluación, en particular, resulta ser un método excepcionalmente eficaz para medir las actitudes. No obstante, para obtener una perspectiva más completa y precisa del aprendizaje es necesario complementar las escalas de actitudes con otros métodos. Los cuestionarios, indicados por Sans Martín (2008) como valiosas herramientas para la recopilación sistemática de datos cuantitativos, son importantes en el seguimiento del proceso educativo. La combinación de autoevaluaciones y cuestionarios estructurados ofrece una visión más amplia y confiable sobre la efectividad de las estrategias implementadas.

En futuras investigaciones debe priorizarse el desarrollo de instrumentos específicos para la evaluación experimental de la AMID. Como señalan Aguaded, Marín-Gutiérrez y Caldeiro-Pedreira (2018), la incorporación de datos precisos es imprescindible para tomar decisiones informadas y diseñar intervenciones educativas efectivas. Además, es conveniente desarrollar instrumentos más inclusivos y adaptativos. Por ende, es recomendable centrarse en la creación de métodos de evaluación que consideren la diversidad cultural y los diversos niveles educativos, así como el análisis de la eficacia de estas herramientas en diversos entornos de aprendizaje.

En el marco de las prácticas educativas, se resalta que la comunidad estudiantil desarrolle la capacidad de análisis crítico de la información que recibe a través de los medios digitales de comunicación. Esto incluye la capacidad de comentar y valorar noticias, leer opiniones publicadas y de detectar comentarios de odio. De acuerdo con Zorrilla Luque, García Ruiz y Hernando Gómez (2021), el análisis crítico es una habilidad esencial para que los individuos puedan formar su criterio sobre los acontecimientos y fenómenos que ocurren en el mundo. También es importante para participar activamente en la sociedad como ciudadanos comprometidos con principios cívicos y éticos.

La investigación sobre AMID en el bachillerato presenta una brecha significativa. El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016) subraya la importancia de fomentar estas competencias tanto en la educación básica como en el bachillerato. Esto es decisivo para formar integralmente a los estudiantes y adaptarlos a un entorno digital en constante evolución. Koltay (2011) acentúa

la relevancia de comprender las diferentes dimensiones de la alfabetización en el contexto digital. Este conocimiento proporciona una comprensión global de cómo funciona la información en línea y las habilidades requeridas para su interpretación efectiva. Por lo tanto, es primordial realizar una evaluación en el ámbito educativo que no solo mida las actitudes hacia el aprendizaje, sino que también examine las habilidades prácticas y críticas necesarias para el manejo eficiente de la información y las tecnologías digitales.

El análisis presentado ofrece un punto de partida para futuras investigaciones y prácticas educativas al tiempo que fomenta un entendimiento más profundo y aplicado de la Alfabetización Mediática, Informacional y Digital. Además, contribuye significativamente al desarrollo de ciudadanos informados, críticos y participativos, capaces de enfrentar los desafíos actuales del entorno tecnológico y colabora activamente en la construcción de una sociedad más informada, inclusiva y democrática.

REFERENCIAS

- Aguaded, Ignacio, Isidro Marín-Gutiérrez y Mari-Carmen Caldeiro-Pedreira. 2018. “Desarrollo de la competencia mediática en el contexto ibero-americano”. *Revista Le-tral* 20: 156-82.
<https://doi.org/10.30827/RL.v1i20.7814>
- ALA (American Library Association). 2000. *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Chicago: Association for College and Research Libraries.
<http://hdl.handle.net/10150/105645>
- Ala-Mutka, Kirsti. 2011. *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18046.00322>
- Andrade, Heidi. 2019. “A Critical Review of Research on Student Self-Assessment”. *Frontiers in Education* 4: 1-13.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00087>
- Arksey, Hilary, y Lisa O’Malley. 2005. “Scoping Studies: Towards a Methodological Framework”. *International Journal of Social Research Methodology* 8 (1): 19-32.
<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Cisneros-Barahona, Andrés, Luis Marqués, Nicolay Samaniego, María Uvidia, Wilson Castro-Ortíz y Pablo Rosas-Chávez. 2022. “Competencia digital del profesorado universitario: Una panorámica del estado de la cuestión”. *Revista Internacional de Humanidades* 11: 1-25.
<https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4355>
- Corral, Yadira. 2010. “Diseño de cuestionario para la recolección de datos”. *Revista Ciencias de la Educación* 20 (36): 152-68.
- Cortina, Jose. 1993. “What Is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications”. *Journal of Applied Psychology* 78 (1): 98-104.
<https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.98>

- Ferrando-Rodríguez, María, Vicente Gabarda y Diana Marín-Suelves. 2022. "La competencia digital del profesorado universitario en Iberoamérica: revisión de la literatura". *ReiDoCrea: Revista Electrónica de Investigación Docencia Creativa* 11 (16): 177-88.
<https://doi.org/10.30827/Digibug73540>
- Ferrari, Anusca. 2013. *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
<https://shre.ink/UvWm>
- Ferrés, Joan, y Alejandro Piscitelli. 2012. "Media Competence. Articulated Proposal of Dimensions and Indicators". *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación* 19 (38): 75-82.
<https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-08>
- García-Vandewalle, José, Marina García-Carmona, Juan Trujillo y Pablo Moya. 2021. "Analysis of Digital Competence of Educators (DigCompEdu) in Teacher Trainees: The Context of Melilla, Spain". *Technology, Knowledge and Learning* 28 (2): 585-612.
<https://doi.org/10.1007/s10758-021-09546-x>
- Grizzle, Alton, Carolyn Wilson, Ramon Tuazon, Chi-Kim Cheung, Jesus Lau, Rachel Fischer, Dorothy Gordon et al. 2021. *Think Critically, Click Wisely!* Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068>
- Hu, Li-tze, y Peter Bentler. 1999. "Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria versus New Alternatives". *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 6 (1): 1-55.
<https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado). 2017. *Common Digital Competences Framework for Teachers. October 2017*. Spain: Ministry of Education, Culture and Sport.
<https://shre.ink/l3Bs>
- INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado). 2022. *Marco de referencia de la competencia digital docente. Enero 2022*. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
<https://bit.ly/3lqb1y4>
- Kaiser, Henry. 1974. "An Index of Factorial Simplicity". *Psychometrika* 39 (1): 31-36.
<https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kemp, Simon. 2023. "Digital 2023: Global Overview Report". *DataReportal – Global Digital Insights*. 26 de enero.
<https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>
- Kline, Theresa. 2005. *Psychological Testing: A Practical Approach to Design and Evaluation*. California: Sage Publications.
- Koltay, Tibor. 2011. "The Media and the Literacies: Media Literacy, Information Literacy, Digital Literacy". *Media, Culture & Society* 33 (2): 211-21.
<https://doi.org/10.1177/0163443710393382>
- Levac, Danielle, Heather Colquhoun y Kelly K. O'Brien. 2010. "Scoping Studies: Advancing the Methodology". *Implementation Science* 5 (1): 1-9.
<https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69>
- Livingstone, Sonia. 2003. "The Changing Nature and Uses of Media Literacy". *ME-DIA@LSE Electronic Working Papers* (4): 1-31.
<https://shre.ink/r7SX>

- Matas, Antonio. 2018. “Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión”. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 20 (1): 38-47.
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Meyers, Eric, Ingrid Erickson y Ruth Small. 2013. “Digital Literacy and Informal Learning Environments: An Introduction”. *Learning, Media and Technology* 38 (4): 355-67.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2013.783597>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. 2016. *Integración de las competencias ALFIN/AMI en el sistema educativo: referencias, contexto y propuestas*. Madrid: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
<https://shre.ink/UGXE>
- Moráles, Pedro, Belén Urosa y Ángeles Blanco. 2003. *Construcción de escala de actitudes tipo Likert*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Munn, Zachary, Micah Peters, Cindy Stern, Catalin Tufanaru, Alexa McArthur y Edoardo Aromataris. 2018. “Systematic Review or Scoping Review? Guidance for Authors When Choosing between a Systematic or Scoping Review Approach”. *BMC Medical Research Methodology* 18 (1): 1-7.
<https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>
- Nunnally, Jum. 1978. *Psychometric Theory*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Nunnally, Jum, e Ira Bernstein. 1994. *Psychometric Theory*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Pérez, José. 2008. *Teacher Training Curricula for Media and Information Literacy*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
<https://shre.ink/UdvX>
- Peters, Micah, Christina Godfrey, Hanan Khalil, Patricia Mcinerney, Deborah Parker y Cassia Baldini Soares. 2015. “Guidance for Conducting Systematic Scoping Reviews”. *International Journal of Evidence-Based Healthcare* 13 (3): 141-46.
<https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050>
- Pinto, Maria. 2010. “Design of the IL-HUMASS Survey on Information Literacy in Higher Education: A Self-Assessment Approach”. *Journal of Information Science* 36 (1): 86-103.
<https://doi.org/10.1177/0165551509351198>
- Rychen, Dominique, y Laura Salganik, eds. 2003. *Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society*. Cambridge: Hogrefe & Huber Publishers.
- Sánchez-Obando, John Wilder, y Néstor Duque-Méndez. 2022. “Alfabetización Mediática Informacional y Digital: evolución del concepto y perspectivas encontradas”. *Revista Colombiana de Educación* (86): 211-32.
<https://doi.org/10.17227/rce.num86-12524>
- Sans Martín, Antoni. 2008. *La evaluación de los aprendizajes: construcción de instrumentos*. Barcelona: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Barcelona; Ediciones Octaedro.
- Solano Hernández, Ernesto, Victoria Marín Juarros y Alba Rocha Vásquez. 2022. “Competencia digital docente de profesores universitarios en el contexto iberoamericano. Una revisión”. *Tesis Psicológica* 17 (1): 206-26.
<https://doi.org/10.37511/tesis.v17n1a11>
- Souza, Ana Cláudia de, Neusa María Costa Alexandre y Edinéis de Brito Guirardello. 17. “Psychometric Properties in Instruments Evaluation of Reliability and Validity”. *Epidemiología e Serviços de Saúde* 26 (3): 649-59.
<https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000300022>

- Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2018. *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2023. *Seoul Declaration on Media and Information Literacy for Everyone and by Everyone: A Defence against Disinfodemics*. Seoul: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- https://en.unesco.org/sites/default/files/seoul_declaration_mil_disinfodemic_en.pdf
- Valdés Cuervo, Ángel Alberto, Fernanda Inéz García Vázquez, Gisela Margarita Torres Acuña, Maricela Urías Murrieta y Christian Samhir Grijalva Quiñonez. 2019. *Medición en Investigación Educativa con Apoyo del SPSS y el AMOS*. Ciudad de México: AM Editores.
- Zorrilla Luque, José Luis, Carmen Rosa García Ruiz y Ángel Hernando Gómez. 2021. “Discurso de odio en la prensa digital: alfabetización mediática en alumnado de secundaria”. *Didácticas Específicas* (25): 128-49.
- <https://doi.org/10.15366/didacticas2021.25.007>

Para citar este texto:

- Hernández-Marín, José-Luis, Martha-Delia Castro-Montoya y Sebastián Figueroa-Rodríguez. 2024. “Alfabetización mediática, informacional y digital: análisis de instrumentos de evaluación”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 55-73.
- <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58865>

ANEXOS

Anexo 1

Nro. de caso	Población	Enfoque	Área
1	Docentes de universidad	Validación instrumento	CD
2	Docentes de universidad	Validación instrumento	CD
3	Docentes de universidad	Validación instrumento	CD
4	Estudiantes de universidad	Validación instrumento	CD
5	Estudiantes y docentes de universidad	Exploratorio	CD
6	Docentes de primaria	Descriptivo	CD
7	Docentes de universidad	Descriptivo	CD
8	Docentes de universidad	Descriptivo	CD
9	Estudiantes de universidad	Explicativo	CD
10	Estudiantes de universidad	Explicativo	CI
11	Estudiantes de universidad y docentes de secundaria	Explicativo	CI
12	Estudiantes de universidad	Descriptivo	CI
13	Estudiantes de universidad	Descriptivo	CI
14	Estudiantes y docentes de primaria	Preexperimental	CI
15	Estudiantes de universidad	Cuasiexperimental	CI
16	Estudiantes de universidad	Cuasiexperimental	CI
17	Estudiantes de secundaria	Descriptivo	CM
18	Estudiantes de universidad	Descriptivo	CM
19	Estudiantes de universidad	Descriptivo	CM
20	Estudiantes de universidad	Comparativo	CM
21	Estudiantes de universidad	Validación instrumento	CM
22	Estudiantes de universidad	Validación instrumento	AI
23	Estudiantes de universidad	Validación instrumento	AI
24	Estudiantes de universidad	Descriptivo	AI
25	Estudiantes de universidad	Comparativo	AI
26	Estudiantes de secundaria	Cuasiexperimental	AMI
27	Estudiantes de secundaria	Descriptivo	AMI
28	Estudiantes de universidad	No definido	AMI
29	Estudiantes de secundaria	Validación instrumento	AM
30	Estudiantes de primaria	Comparativo	AM

31	Estudiantes de universidad	Validación instrumento	AD
32	Estudiantes de universidad	Descriptivo	AD
33	Estudiantes de primaria	Explicativo	ADI
34	Estudiantes de universidad	No definido	AMIT

CD: Competencia Digital; CI: Competencia Informacional; CM: Competencia Mediática; AM: Alfabetización Mediática; AI: Alfabetización Informacional; AMI: Alfabetización Mediática e Informacional; AD: Alfabetización Digital; ADI: Alfabetización Digital e Informacional; AMIT: Alfabetización Mediática, Informacional y Tecnológica.

Para consultar los datos bibliográficos completos visite: <https://shre.ink/rLsY>

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321e.2024.199.58865>

Anexo 2

<i>Marco Común de Competencia Digital Docente</i>	<i>Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente</i>
Áreas	Áreas
2017	2022
1. Información y alfabetización informacional	1. Compromiso profesional
2. Comunicación y colaboración	2. Contenidos digitales
3. Creación de contenidos digitales	3. Enseñanza y aprendizaje
4. Seguridad	4. Evaluación y retroalimentación
5. Resolución de problemas	5. Empoderamiento del alumnado
	6. Desarrollo de la competencia digital del alumnado
ALFAMED	
Indicadores	
1. Lenguaje	
2. Tecnología	
3. Interacción	
4. Producción y difusión	
5. Ideología	
6. Estética	
IL-HUMASS (Information Literacy Humanities Social Sciences Survey)	
Dimensiones	
1. Búsqueda	
2. Evaluación	
3. Tratamiento	
4. Comunicación y difusión	

¿Información para un mejor gobierno o el gobierno de la información?

Contradicciones en el uso de la información obtenida en medios digitales en el contexto de la sociedad de la vigilancia

Héctor Alejandro Ramos-Chávez*

Artículo recibido:
21 de noviembre de 2023
Artículo aceptado:
23 de febrero de 2024
Artículo de investigación

RESUMEN

En un esquema de gobierno democrático la participación de los diversos actores es un pilar importante para la toma de decisiones públicas. En este contexto, para que la participación sea adecuada y bien fundamentada se necesita información útil y relevante que proporcione elementos para la correcta deliberación. El presente trabajo analiza, a la par de las nuevas características en torno a la obtención de información y participación en los canales digitales, los riesgos ocasionados por la calidad de la información consultable y el surgimiento y consolidación de una nueva arquitectura en la sociedad moderna. Esta arquitectura se basa en la vigilancia del pensar y actuar ciudadano que ocurre debido al cúmulo de datos

* Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México, México
aramos@iibi.unam.mx

originados por la constante interacción de los individuos con las tecnologías en diferentes aspectos de la vida personal y colectiva. El artículo concluye alertando sobre la posibilidad de que la calidad democrática de las naciones se vea mermada por el fenómeno de reafirmación de ideas y posturas suscitado durante la obtención, consulta e intercambio de información a través de los canales digitales, específicamente en las redes sociales digitales.

Palabras clave: Información; Ciudadanía digital; Datafificación; Infocracia

Information for a Better Government or the Information Government? Contradictions in the Use of Digital Media Information in the Surveillance Society Context

Héctor Alejandro Ramos-Chávez

ABSTRACT

In a democratic government scheme, the participation of various actors is an important pillar in public decision-making. In this context, for participation to be adequate and well-founded, there is a necessity for useful and relevant information that provides tools for correct deliberation. This article analyzes –along with the new characteristics surrounding information obtaining and participation in digital channels– the risks raised by the quality of consulted information as well as the emergence and consolidation of a new architecture in modern society. Based on the surveillance of citizen thinking and acting, this architecture emerges due to the accumulation of data left by the constant interaction of individuals with technologies throughout different aspects of personal and collective life. The article concludes by warning about the possibility that the democratic quality of nations may be diminished owing to the phenomenon of reaffirmation of ideas and ideological stances occurring during information obtaining, consultation, and exchange in digital channels, specifically in digital social networks.

Keywords: Information; Digital Citizenship; Datafication; Infocracy

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y comunicación han abierto interesantes canales en los que los diversos actores se informan e interactúan para alcanzar una mejor participación en el devenir de los asuntos de interés público. Voces y comunidades que anteriormente no contaban con los espacios adecuados para opinar o exteriorizar las problemáticas específicas que enfrentaban encontraron lugares idóneos en estos espacios digitales, pues no solo podían exponer esas problemáticas, sino que también podían encontrar apoyo y, en algunas ocasiones, solución a tales cuestiones. Sin embargo, es oportuno analizar los fenómenos adyacentes que estos desarrollos tecnológicos han traído consigo con objeto de no permanecer observando un plano idílico de los procesos.

El objetivo de este trabajo es someter a consideración las contradicciones suscitadas en el proceso de obtención y uso de información a partir del desarrollo tecnológico. Dicho lo anterior, la premisa que guía al trabajo es entender cómo se han modificado los procesos de sociabilización y de formación de opinión pública a partir del uso de las plataformas tecnológicas como principal herramienta para la obtención, creación, consumo y reproducción de información. La metodología empleada es de carácter analítico documental, basada en la revisión y discusión de bibliografía relacionada con las modificaciones sociales en la era de la vigilancia y el capitalismo de plataforma, con la digitalización de los procesos de obtención y consumo de información, así como con los fenómenos de pérdida de espacios plurales de intercambio de ideas. La hipótesis del trabajo es que a la par de las ventajas y oportunidades que brinda la obtención de información a través de las tecnologías, ha existido un fenómeno emparejado de reestructuración en la formación de ciudadanía y opinión pública cada vez más cerrado a la pluralidad de ideas, un aspecto que caracteriza a la democracia.

El artículo está dividido en tres apartados. En primer lugar, se aborda un análisis de los espacios digitales que al permitir el acceso e intercambio de información construyen lugares que dan pauta al encuentro e interacción de ciudadanos, lo cual perfila a un nuevo tipo de ciudadano: el ciudadano digital. En segundo lugar, se considera la importancia que los datos tienen en la actualidad para la creación de servicios, productos y hasta políticas basadas en datos. En el tercer apartado se analizan algunas de las tendencias problemáticas que trae aparejado el desarrollo tecnológico, los cuales son discernibles en el actuar y pensar ciudadano. Se ofrece una serie de reflexiones finales a modo de conclusión.

DIGITALIZACIÓN DE LOS PROCESOS INFORMATIVOS Y PARTICIPATIVOS DE LA CIUDADANÍA

Con la creciente apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación, principalmente con el uso de Internet y las redes sociodigitales, se han modificado las formas en las que suceden los procesos en los múltiples ámbitos de la vida, desde el plano individual hasta el colectivo. En estas tendencias los aspectos relacionados a la política, el gobierno y a los procesos democráticos en general no han quedado exentos de esas modificaciones motivadas por el desarrollo y uso tecnológico. En la actualidad es más común escuchar el concepto de ciudadanía digital para referir a los mecanismos con los que los individuos ejercen sus derechos y obligaciones enmarcados en la idea de ciudadanía. Estos incluyen el uso de esas tecnologías en ambientes como el del gobierno electrónico, la participación en la democracia digital o la pertenencia a comunidades virtuales que permiten el intercambio de puntos de vista que enriquecen las perspectivas y opiniones sobre los asuntos de interés colectivo.

Sin lugar a dudas, uno de los principales cambios en este nuevo escenario enmarcado por la conectividad y el desarrollo tecnológico son las formas en las que no solo se obtiene información, sino las maneras en las que la propia información se produce, consume, distribuye, comparte, enriquece y forma opinión pública. En este contexto algunos autores han destacado el trascendental punto de inflexión social en la aparición y socialización de las tecnologías digitales. A diferencia de la antigua óptica weberiana que señalaba que cualquier proceso de cambio social era lento, gradual y paulatino, las modificaciones sociales a partir del desarrollo y uso tecnológico sucedieron vertiginosamente. En este respecto, Castells (2002) apuntó que al final del siglo XX vivimos uno de esos raros intervalos de la historia: “un intervalo caracterizado por la transformación de nuestra cultura material por obra de un nuevo paradigma tecnológico organizado en torno a las tecnologías de la información” (56).

Mokyr (1992) argumentó, en este mismo sentido, que las modificaciones que las tecnologías propiciaban en la sociedad estaban sucediendo en un periodo temporal muy acelerado en comparación con otros procesos de cambio acontecidos anteriormente. Otra diferencia de estos cambios respecto a otros momentos coyunturales de cambio social fue que, en la mayoría de ellos, como en la Revolución Industrial por ejemplo, el paradigma de cambio y de medición de bienestar de las naciones se fincaba principalmente en la producción y en la riqueza, mientras que en la revolución tecnológica empezó a entenderse al bienestar y al desarrollo a la luz de otros elementos, como serían el conocimiento y las habilidades.

En este punto, Drucker (1968), en la segunda mitad del siglo pasado, acuñó el concepto de revolución educativa, caracterizada por un pensamiento que

valoraba los conocimientos como un factor trascendental para que las naciones alcanzaran el desarrollo. Tomando esto en cuenta, se incluyeron al aspecto del desarrollo cuestiones como la responsabilidad, la educación y la sabiduría, pues estos comenzaron a considerarse como factores que prometían la construcción de naciones basadas en la idea de una sociedad del conocimiento (Meier, 2012; Sakaiya, 1995). En esta sociedad del conocimiento se pasó de estimar las cuestiones tangibles como la riqueza y las materias primas a las cuestiones inmateriales, como los conocimientos, como puntos quizá más importantes para alcanzar el desarrollo.

En este nuevo escenario, el surgimiento de la apropiación social de Internet fungió como un elemento decisivo para llevar a la práctica procesos sociales que anteriormente solo eran entendidos y realizados presencialmente. Conceptos como “gobierno electrónico” (Gil-García *et al.*, 2008; Naser y Concha, 2011; Sancho Royo, 2003), “administración pública digital” (Corvalán, 2017; Maldonado-Meléndez, 2022), “democracia digital” (Dahlberg, 2011; García Gutián, 2016), entre otros, confluyeron en un nuevo entendimiento de los procesos sociohistóricos donde surgió la figura del ciudadano digital (Frau-Meigs *et al.*, 2017; Watanabe-Crockett y Churches, 2018) como un actor clave que al utilizar las herramientas digitales, sobre todo el Internet, construye y fortalece la idea de democracia a partir de su toma de decisiones públicas. Estas no solo acotándose a la elección de autoridades de gobierno, sino orientándose también a la activa participación en el desarrollo y gestión de los asuntos públicos.

Una definición de ciudadanía digital es la de “un tipo de individuo que ejerce sus derechos, obligaciones y en gran medida lleva a cabo su participación social, todos estos elementos enmarcados en la concepción de ciudadanía, mediante la utilización de las TIC, como lo es Internet” (Ramos Chávez, 2015: 605). Es de suponer que el grado de participación, involucramiento, responsabilidad y fortaleza de la ciudadanía digital variará, como varía en su versión tradicional o física, y que habrá ciudadanos digitales más dispuestos que otros a realizar sus procesos políticos y ciudadanos. Bajo esta perspectiva, actualmente es importante no solo el análisis del uso de los datos, sino también cómo estos son retomados para el desarrollo de asuntos públicos. Tál cuestión será desenvuelta en el apartado a continuación.

LOS DATOS Y SU IMPORTANCIA ACTUAL EN LA TOMA DE DECISIONES COLECTIVAS

En el contexto del cambio social a partir del desarrollo y uso tecnológico utilizado para realizar procesos individuales y colectivos surgieron nuevos conceptos que intentaron dar cuenta de la nueva situación en la que nos encontrábamos.

Tales fueron los ‘datos masivos’, el ‘aprendizaje automatizado’, ‘el Internet de las cosas’, las ‘ciudades inteligentes’ y la ‘inteligencia artificial’, que tienen en común la importancia y trascendencia de los datos para efectuar procesos individuales, colectivos y empresariales.

De lo anterior también surge un concepto que busca englobar, de forma general, la actual importancia de los datos y su análisis: la datificación. Esta se refiere, en un primer momento, al fenómeno de plasmar algo en un formato que pueda ser cuantificado para que posteriormente pueda ser registrado, tabulado, analizado y reorganizado para su utilización. Aunque, como señalan Mayer-Schönberge y Cukier (2013), este concepto no debería confundirse con el de la simple ‘digitalización’, vinculado a la conversión de la información a código binario para su procesamiento en computadoras. La datificación se relaciona más con la utilización de los datos que son dejados, a manera de registro, por la interacción de las personas en el plano digital. Lo anterior se logra con la reorganización y análisis de los propios datos para la creación y generación de nuevos servicios, productos y hasta políticas que, después, serán destinadas a los usuarios que generaron, en primera instancia, esos datos. Esto con el objeto de mejorar los procesos de toma de decisiones personales o colectivas. Incluso ha llegado a mencionarse un nuevo modelo del sistema económico basado en datos, pues como señala Sadowski (2019):

Los datos son en la actualidad elementos centrales y esenciales para cada vez más sectores del capitalismo contemporáneo. Capitalismo en el que, por cierto, se destaca la valoración económico-política de los datos y su interrelación con el propio sistema económico capitalista, bajo ideas como la del capitalismo de vigilancia, el capitalismo informativo, el capitalismo comunicativo o el capitalismo de plataforma. Diversas industrias enfocadas en temáticas de tecnología, infraestructura, finanzas, manufactura, seguros y energía están tratando, en la actualidad, a los datos como una forma de capital o de recursos. (1)

Han surgido diversos procesos con los que puede ejemplificarse la importancia de la datificación y cómo esta ha contribuido al mejoramiento o creación de nuevos servicios. Tal es el caso de la datificación de la salud, donde se concentran diversos aspectos de la investigación médica que basa sus resultados en un análisis de datos que puede impactar en diversos campos de la salud, como en la infraestructura del servicio médico o en la atención clínica y hospitalaria. Inclusive incide en medidas orientadas más allá de las instituciones y llegan hasta los individuos, sin necesidad de una mediación institucional, en forma de aspectos relacionados al autocuidado o en la generación de recomendaciones para alcanzar un mejor estado de salud. Gran parte de estos registros y datos son capturados por los dispositivos, como los relojes inteligentes. Los resultados de esta datificación de la salud

han consentido que “los datos fisiológicos, conductuales y de geolocalización de las personas lleguen a afectar a una amplia gama de dominios de la vida cotidiana, desde la formulación de políticas hasta la vigilancia de temas relacionados con la salud, y que pueden llegar a impactar, por ejemplo, la planificación urbana de prestación de servicios de salud” (Ruckenstein y Schüll, 2017).

Gran parte de la recolección, almacenaje, análisis, utilización y procesamiento de esos datos ha permitido una concepción cada vez más cercana de las “ciudades inteligentes” (Abella *et al.*, 2017; Esposito, Pop y Huang, 2019), las cuales están vinculadas a aspectos del entramado social e institucional de las naciones. Lo que pretende alcanzarse con las ciudades inteligentes es la innovación impulsada por los datos que, partiendo de la creación y funcionamiento de portales digitales en las ciudades, conceda la obtención de un nutrido cúmulo de datos a disponibilidad tanto de la ciudadanía como de la iniciativa privada. Tal con el fin de gestionar productos y servicios innovadores para las urbes, al tiempo de que esos mismos datos puedan usarse por los gobiernos para mejorar la toma de decisiones públicas e intentar solucionar problemáticas características de las ciudades, como su mismo crecimiento, la contaminación, la sostenibilidad y la sobre población.

Lo que se procura con la idea de las ciudades inteligentes, a final de cuentas, es la producción de un ecosistema de generación y uso de datos vinculados a la prestación de servicios, productos y políticas que integren a la ciudad. Algunos autores han definido estas ciudades inteligentes como “ciudades en las que sensores y dispositivos ubicuos u omnipresentes permiten procesos más eficientes en su gestión, un flujo más fluido de los sistemas de información y/o un uso optimizado de la infraestructura” (Marek, Campbell y Bui, 2017: 41). El correcto funcionamiento de las ciudades inteligentes depende, en gran medida, de que dos premisas se unan; en primer lugar, el abaratamiento de los costos ligados al acceso tecnológico y, en segundo lugar, la amplia disponibilidad de dispositivos y sensores que posibiliten, en primera instancia, la generación y almacenaje de gran cantidad de datos.

A partir de esta última perspectiva han surgido conceptos como el del “Internet de las cosas” (Kopetz y Steiner, 2022; Li, Xu y Zhao, 2015), el cual refiere a la utilización de la conectividad y monitoreo de las actividades y cosas de los individuos en sus vidas diarias. En otras palabras, el Internet de las cosas alude a los “escenarios en los que la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana” (Rose, Eldridge y Chapin, 2015: 5). La funcionalidad del Internet de las cosas depende de una interconexión en red de los objetos usados cotidianamente que, al estar equipados con inteligencia ubicua, admiten su integración e interactividad con

un sistema proporcionado por una red. Esto con el fin de habilitar la creación de oportunidades y aplicaciones que aumenten los niveles de calidad de vida y comodidad de las personas.

Una vez realizado este análisis de la importancia de los datos en la actualidad, conviene examinar las problemáticas emparejadas al desarrollo digital. Tales serán abordadas en el siguiente apartado.

PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS AL DESARROLLO Y APROPIACIÓN SOCIAL DE LAS TECNOLOGÍAS

En medio de toda esta revolución brindada por la información, el desarrollo tecnológico y la utilización de datos existe la posibilidad de problemáticas que conviene valorar para no quedarnos con una perspectiva idílica de estos procesos. En este sentido, un autor que ha arrojado luz sobre esas posibles problemáticas ha sido Byung-Chul Han (2022) al ofrecer el neologismo “infocracia”. Este concepto engloba varias problemáticas que, según el autor, suceden dentro de un marco de referencia dominado por el régimen de la información, el cual extiende sus mecanismos sobre los individuos a partir del procesamiento de la información que los propios sujetos consumen y dejan a manera de registro durante su uso tecnológico.

El procesamiento de tal información ocurre mediante el uso de algoritmos e inteligencia artificial que, ultimadamente, influye en el devenir de los asuntos de interés político, social y económico. A diferencia de los anteriores modelos de desarrollo basados, el primero, en la acumulación de capital y riqueza y, el segundo, en los conocimientos y la sabiduría de la población, en este nuevo modelo lo más importante es el acceso a información, así como su empleo “para la vigilancia psicopolítica y el control y pronóstico del comportamiento” (Han, 2022: 2).

Otra característica de este régimen infocrático es que los individuos no se visualizan como entes dominados o subyugados, ni dóciles u obedientes, al contrario, se entienden como libres, auténticos y creativos; no son plenamente conscientes de que permanentemente son vigilados a través de los registros y datos que genera su interacción con los medios digitales. Tampoco vislumbran que sus criterios, pensamientos u opiniones resultan, de cierta forma, moldeados por la información que consumen a través de las tecnologías. En este tenor, Beck (1998) ya visualizaba una “sociedad del riesgo” distinguida no por la posesión de una libertad absoluta, sino por una libertad precaria fabricada con información que muchas veces está alejada de la realidad, por lo que la construcción de la opinión pública y hasta de toma de decisiones en aspectos personales o sociales resulta sesgada o manipulada. La dominación de la forma de pensar y actuar de

los individuos sobreviene por la suma de las variables de la libertad y la constante vigilancia, pues como se ha argumentado:

La tecnología de la información digital hace de la comunicación un medio de vigilancia. Cuantos más datos generemos, cuanto más intensamente nos comuniquemos, más eficaz será la vigilancia. El teléfono móvil como instrumento de vigilancia y sometimiento explota la libertad y la comunicación. Además, en el régimen de la información, las personas no se sienten vigiladas, sino libres. De forma paradójica, es precisamente la sensación de libertad la que asegura la dominación. (Han, 2022: 5)

Retomando las ideas de ánimo positivo en el análisis del Internet de las cosas, en las que la conectividad y la amplia red de sensores contribuirían a la creación de mejores productos y servicios que impactarían positivamente en la calidad de vida de las personas, en la infocracia la misma conectividad y sensores van transformando nuestros hogares en prisiones digitales, donde se registran y analizan meticulosamente los datos de nuestra vida cotidiana (Han, 2022).

Son muchas las problemáticas asociadas a este nuevo escenario enmarcado por el régimen de la información; estas transitán entre las noticias falsas con las que se construye opinión y participación pública (Bakir y McStay, 2018; Lazer et al., 2018); la saturación informativa y el cada vez más difícil acceso a información útil, oportuna y veraz (Trabado Cabado, 2004; Dias, 2014); la posverdad y los discursos políticos para la alienación social y política (Keyes, 2004; Kreitner, 2016); entre muchas otras. Sin embargo, el presente trabajo señala una problemática específica, pues se le considera atravesada por muchas de las enunciadas previamente. Referimos al fenómeno sucedido en la cerrazón y encapsulamiento de ideas que genera cámaras de eco del pensamiento, silos de información y filtros burbuja que imposibilitan reconocer ideas plurales. Tal fenómeno aísla a los individuos en la reproducción y reafirmación de sus ideas, posturas, visiones y comportamientos de tal manera que estos se clausuran ante la posibilidad de cambio o enriquecimiento de su pensar y actuar.

Si bien el fenómeno de la individualización (Beck y Beck-Gernsheim, 2003), relacionado a la negación de lo diferente, lo extraño o lo distinto a nuestra forma de pensar, quedó registrado en el análisis de los espacios públicos a inicios de este siglo, su análisis continúa vigente, pues es conveniente rescatar que el principio básico del espacio público es que este posibilita a los individuos para expresarse, compartir ideas y perspectivas, enriquecer sus formas de pensar e intentar llegar a la concertación social mediante el diálogo y el acuerdo. Este principio, que además sumaba al entendimiento democrático de las naciones, ha quedado en entredicho porque los individuos actualmente no separan la opinión de la identidad. En esta línea, el propio Han (2022) argumenta que:

El discurso requiere separar la opinión propia de la identidad propia. Los individuos que no poseen esta capacidad discursiva se aferran desesperadamente a sus opiniones, porque, de lo contrario, su identidad se ve amenazada. Por ello, el intento de hacerles cambiar de opinión está condenado al fracaso. No oyen al otro o no lo escuchan. Pero la práctica del discurso consiste en escuchar. La crisis de la democracia es, ante todo, una crisis de escuchar. (27)

Este fenómeno está relacionado con cómo los individuos obtienen, intercambian y producen información a través de los medios digitales, particularmente mediante las redes sociales digitales, donde cada vez es más común encontrarnos con cerrazón de ideas y opiniones. Lo anterior, que ha sido definido como “silos de información” (Flichtentrei, 2017) o “filtros burbuja” (Parisier, 2017) apunta a que en Internet emergen filtros informativos que permiten a los usuarios encontrar información y contactos que refuerzan sus idiosincrasias, reafirmando así sus perspectivas y excluyendo todo lo que sea distinto a ellas.

El peligro de estas formas de obtener información y contactos sociales es que nos conducen a la reivindicación de ideas y posturas sin siquiera estar abiertos a la posibilidad del intercambio y enriquecimiento de percepciones sobre los asuntos de interés individual y colectivo. Flichtentrei entendió estos silos de información como “compartimientos aislados, burbujas epistémicas donde siempre se conversa entre pares que comparten idénticos marcos conceptuales; los intercambios son verticales, confinados al encierro de ideas, ciegos de otras fuentes de información” (2017: 1). En este sentido, la tolerancia a la otredad de actuar y de pensamiento estará directamente vinculada a la cerrazón o apertura con la que estemos dispuestos a aceptar y valorar opiniones otras, aunque estas disten de la nuestra. Si somos más cerrados, encontraremos una realidad donde “la expulsión del otro refuerza la compulsión autopropagandística de adoctrinarse con las propias ideas. Este autoadoctrinamiento produce infoburbujas autistas que dificultan la acción comunicativa” (Han, 2022: 26), las cuales, definitivamente, socavan los principios y valores democráticos.

CONCLUSIONES

Las tecnologías de la información y comunicación han permitido la apertura de espacios en donde la ciudadanía al tiempo de obtener, intercambiar y producir información, colabora con otros para llevar a cabo procesos de deliberación e, inclusive, de participación e interacción con el gobierno.

Con relación a una posible respuesta a la interrogante planteada en el título de este artículo, es necesario mencionar que si bien la información ha sido, es y

tendrá que continuar como un pilar esencial para la consolidación democrática de las naciones, además de constituirse como un insumo básico en el que deberá fundamentarse la participación, la opinión pública y las deliberaciones, también es cierto que con su obtención en las tecnologías digitales han surgido nuevos fenómenos que deberán retomarse en las agendas académicas y gubernamentales. Lo importante, en todo caso, es que a la par de alertar sobre las problemáticas surgidas, también deben encontrarse mecanismos que las reviertan. En los análisis y estudios venideros sobre estas temáticas, se deberían tomar en consideración los elementos tratados en este artículo, como la constante vigilancia a la que estamos sometidos con el uso tecnológico, la pérdida de facticidades y el cada vez mayor aislamiento a la pluralidad en las redes sociales digitales. Así como algunas otras que, aunque no analizadas a profundidad en este trabajo, tendrán que incluirse en las agendas de estudio, como, por ejemplo, el cada vez mayor impacto de la inteligencia artificial en el plano político y social de las naciones.

Por otro lado, si bien es cierto que la creciente interacción con las tecnologías, principalmente las vinculadas en redes multisensores, ha generado un gran cúmulo de datos que, mediante su correcto almacenaje y análisis, ha posibilitado la generación de nuevos productos y servicios datificados desde la iniciativa privada, así como el impulso de políticas y ciudades inteligentes por medio de la administración pública, también es necesario reconocer las problemáticas que estos mismos desarrollos tecnológicos podrían dejar en la sociedad con el fin de no estacarnos en un análisis enfocado en los aspectos positivos de estos procesos.

En este contexto, diversos autores han alertado del surgimiento de fenómenos como las noticias falsas, la saturación informativa, la posverdad, procesos de individualización cada vez más marcados o hasta del régimen de la información, el cual conviene tener en cuenta para conocer todos los procesos que el desarrollo tecnológico origina en la sociedad. Algunas vías para intentar mejorar o aminorar estas problemáticas tendrían que ver con hacer un uso más ponderado y crítico de las tecnologías, intentando analizar tanto las virtudes como las complicaciones que nuestro uso tecnológico ocasiona tanto en un nivel personal como colectivo. De igual forma, convendría un desarrollo de capacidades, no solo para el uso de las tecnologías, sino para estar conscientes de los límites que ese uso tecnológico demarca en aspectos tan importantes como la construcción de ciudadanía y el desarrollo democrático.

REFERENCIAS

- Abella, Alberto, Marta Ortiz-de-Urbina-Criado y Carmen De-Pablos-Heredero. 2017. “A Model for the Analysis of Data-Driven Innovation and Value Generation in Smart Cities’ Ecosystems”. *Cities* 64: 47-53.
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.01.011>
- Bakir, Vian, y Andrew McStay. 2018. “Fake News and the Economy of Emotions: Problems, Causes, Solutions”. *Digital Journalism* 6 (2): 154-75.
<https://doi.org/10.1080/21670811.2017.1345645>
- Beck, Ulrick. 1998. *La sociedad del riesgo global*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Beck, Ulrich, y Elizabeth Beck-Gernsheim. 2003. *La individualización. El individualismo institucionalizado y sus consecuencias sociales y políticas*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Castells, Manuel. 2002. *La Era de la Información. Volumen I: La Sociedad Red*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Corvalán, Juan Gustavo. 2017. “Administración pública digital e inteligente: transformaciones en la era de la inteligencia artificial”. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental* 8 (2): 26-66.
<https://doi.org/10.7213/rev.dir.econ.soc.v8i2.19321>
- Dahlberg, Lincoln. 2011. “Re-constructing Digital Democracy: An Outline of Four ‘Positions’”. *New Media & Society* 13 (6): 855-72.
<https://doi.org/10.1177/1461444810389569>
- Dias, Patricia. 2014. “From ‘Infoxication’ to ‘Infosaturation’: A Theoretical Overview of the Cognitive and Social Effects of Digital Immersion”. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación* 24: 1-11.
- Drucker, Peter. 1968. “La revolución educativa”. En *Los cambios sociales. Fuentes tipos y consecuencias*, compilado por Amitai Etzioni y Eva Etzioni, 256-71. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Esposito, Christian, Florin Pop y Jun Huang. 2019. “Application of Soft Computing and Machine Learning in the Big Data Analytics for Smart Cities and Factories”. *International Journal of Information Management* 49: 489-90.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.003>
- Flichtentrei, Daniel. 2017. “Posverdad: la ciencia y sus demonios”. *IntraMed*, 2 de mayo de 2017.
<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=90809>
- Frau-Meigs, Divina, Brian O’Neill, Alessandro Soriani y Vitor Tomé. 2017. *Digital Citizenship Education - Volume I: Overview and New Perspectives*. Council of Europe.
- García Gutián, Elena. 2016. “Democracia digital. Discursos sobre participación ciudadana y TIC”. *Revista de Estudios Políticos* (173): 169-93.
<https://doi.org/10.18042/cepc/rep.173.05>
- Gil-García, José Ramón, Judith Mariscal y Fernando Ramírez. 2008. *Gobierno electrónico en México, nro. 214*. México D.F.: Documentos de Trabajo del CIDE.
<https://www.cidc.edu/publicaciones/status/dts/DTAP%202014.pdf>
- Han, Byung-Chul. 2022. *Infocracia. La digitalización y la crisis de la democracia*. Barcelona: Editorial Taurus.
- Keyes, Ralph. 2004. *The Post-Truth Era. Dishonesty and Deception in Contemporary Life*. Nueva York: St. Martin’s Press.

- Kopetz, Hermann, y Wilfried Steiner. 2022. "Internet of Things". En *Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications*, editado por Hermann Kopetz y Wilfried Steiner, 325-41. Cham: Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-11992-7_13
- Kreitner, Richard. 2016. "Post-Truth and Its Consequences: What a 25-Year-Old Essay Tells Us About the Current Moment". *The Nation*, 30 de noviembre de 2016.
<https://www.thenation.com/article/archive/post-truth-and-its-consequences-what-a-25-year-old-essay-tells-us-about-the-current-moment/>
- Lazer, David, Matthew Baum, Yochai Benkler, Adam Berinsky, Kelly Greenhill, Filippo Menczer, Miriam Metzger *et al.* 2018. "The Science of Fake News". *Science* 359 (6380): 1094-96.
<https://doi.org/10.1126/science.aao2998>
- Li, Shancang, Li Da Xu y Shanshan Zhao. 2015. "The Internet of Things: A Survey". *Information Systems Frontiers* 17 (2): 243-59.
<https://doi.org/10.1007/s10796-014-9492-7>
- Maldonado-Meléndez, Mirko. 2022. "La administración pública digital en Latinoamérica: un balance sobre su implementación y el estado de la cuestión". En *La administración digital*, coordinado por Susana E. Castillo Ramos-Bossini, 403-32. Madrid: Dykinson.
- Marek, Lucas, Malcolm Campbell y Lily Bui. 2017. "Shaking for Innovation: The (Re) building of a (Smart) City in a Post Disaster Environment". *Cities* 63: 41-50.
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.12.013>
- Mayer-Schönberger, Viktor, y Kenneth Cukier. 2013. *Big Data. La revolución de los datos masivos*. Ciudad de México: Editorial Océano.
- Meier, Andreas. 2012. "Knowledge Society". En *eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society*, editado por Andreas Meier, 191-204. Berlín: Springer-Verlag.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-24494-0_10
- Mokyr, Joel. 1992. *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. Nueva York: Oxford University Press.
- Naser, Alejandra, y Gastón Concha. 2011. *El gobierno electrónico en la gestión pública*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Pariser, Eli. 2017. *El filtro burbuja: cómo la red decide lo que leemos y lo que pensamos*. Barcelona: Taurus.
- Ramos Chávez, Alejandro. 2015. "Ciudadanía en la pantalla. Información y acción colectiva a través de Internet". *Revista General de Información y Documentación* 25 (2): 603-26.
https://doi.org/10.5209/rev_RGID.2015.v25.n2.51231
- Rose, Karen, Scott Eldridge y Lyman Chapin. 2015. *La Internet de las cosas. Una breve reseña: para entender mejor los problemas y desafíos de un mundo más conectado*. Internet Society.
<https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>
- Ruckenstein, Minna, y Natasha Dow Schüll. 2017. "The Datafication of Health". *Annual Review of Anthropology* 46: 261-78.
<https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-102116-041244>
- Sadowski, Jathan. 2019. "When Data is Capital: Datafication, Accumulation, and Extraction". *Big Data & Society* 6 (1): 1-12.
<https://doi.org/10.1177/2053951718820549>
- Sakaiya, Taichi. 1995. Historia del futuro. *La sociedad del conocimiento*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

- Sancho Royo, David. 2003. “Gobierno electrónico y participación: factores de éxito para su desarrollo”. *Revista del CLAD Reforma y Democracia* 25: 201-22.
- Trabado Cabado, José Manuel. 2004. “Las trampas del hipertexto: saturación informativa y los nuevos cronotopos de lectura”. *Arte y Nuevas Tecnologías: X Congreso de la Asociación Española de Semiótica*: 984-95.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=940580>
- Watanabe-Crockett, Lee, y Andrew Churches. 2018. *Growing Global Digital Citizens: Better Practices that Build Better Learners*. Bloomington: Solution Tree Press.

Para citar este texto:

Ramos-Chávez, Héctor Alejandro. 2024. “¿Información para un mejor gobierno o el gobierno de la información? Contradicciones en el uso de la información obtenida en medios digitales en el contexto de la sociedad de la vigilancia”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 75-88.
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58869>

Factores asociados a la citación de artículos biomédicos colombianos: análisis con Machine Learning

Nubia Fernanda Sánchez-Bello*

Jorge Enrique Mejía Quiroga**

Constanza Beatriz Pérez-Martelo**

Artículo recibido:
24 de octubre de 2023

Artículo aceptado:
28 de febrero de 2024

Artículo de investigación

RESUMEN

Los indicadores de citación pueden medir el impacto o la utilidad de resultados de investigación de un artículo científico, sin embargo, este uso puede ser controversial. Factores intrínsecos y extrínsecos influencian la citación de un artículo, sin mencionar que el comportamiento en las citaciones puede variar entre áreas temáticas, lo cual dificulta las comparaciones entre artículos y disciplinas. Entender que el contexto puede afectar un análisis de citas es esencial para interpretar adecuadamente los indicadores. Por esta razón, buscan reconocerse los factores que inciden en la citación de los artículos de las

* Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas, Universidad Central, Colombia
nsanchezb1@ucentral.edu.co

** Grupo de Investigación “Productividad, Innovación, Desarrollo y Organizaciones”,
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas, Universidad Central, Colombia
jmejiaq@ucentral.edu.co cperezm@ucentral.edu.co

revistas biomédicas colombianas indexadas en Scopus a través del uso de algoritmos de Machine Learning. Con los algoritmos ‘Gradient Boosting Classifier’ y ‘Light Gradient Boosting Machine’ identificamos características de importancia como el índice *h* del primer y el último autor, acceso abierto, número de autores, palabras clave del artículo, además del número de páginas. Estas características fueron relevantes para el área de interés y pueden brindar un contexto para futuros análisis, considerando que lo relevante de un artículo no debería ser cuántas citaciones atrae, sino si este ayuda a llenar vacíos en el conocimiento.

Palabras clave: Análisis de citas; Aprendizaje automático; Investigación biomédica; Colombia

Factors Associated with Citation of Colombian Biomedical Articles: Analysis with Machine Learning
Nubia Fernanda Sánchez-Bello, Jorge Enrique Mejía Quiroga and Constanza Beatriz Pérez-Martelo

ABSTRACT

Citation indicators can be used to measure the impact or usefulness of research results in a scientific article; however, this usage can be controversial. Intrinsic and extrinsic factors influence the citation of an article, not to mention that citation behavior can differ between thematic areas, which hinders the comparison between articles and disciplines. Understanding that context can affect citation analysis is essential to interpret indicators properly; for this reason, we want to recognize the factors that influence the citation of Colombian biomedical journals indexed in Scopus using Machine Learning algorithms. With ‘Gradient Boosting Classifier’ and ‘Light Gradient Boosting Machine’ algorithms, we find characteristics of importance such as the *h*-index of the first and last author, open access, number of authors and keywords of the article, in addition to identifying the number of pages. These characteristics are relevant to the area of interest and can provide context for future analyses, always considering that what should be relevant about an article is not how many citations it attracts but whether it helps to fill gaps in knowledge.

Keywords: Citation Analysis; Machine Learning; Biomedical Research; Colombia

INTRODUCCIÓN

La construcción de nuevo conocimiento es uno de los objetivos de las publicaciones científicas; como Cáceres Castellanos (2014) menciona en un editorial: “la ciencia que transmite mejor sus resultados es la más útil” (1). En los artículos científicos, la utilidad suele intentarse medir de forma objetiva con indicadores de citación, partiendo del supuesto de que la citación de un artículo refleja su impacto sobre el conocimiento científico e, incluso, mientras más citas tenga un artículo, más relevante será tanto el artículo como la revista que lo publicó (Martinovich, 2020). Al citar un artículo, se establece un vínculo cuantitativo entre personas, ideas, revistas e instituciones en un contexto temporal que es observable y puede medirse (Mingers y Leydesdorff, 2015).

No toda cita es positiva y existen factores extrínsecos, no relacionados con calidad o contenido, que pueden afectarla (Onodera y Yoshikane, 2015). Dentro de los principales factores de influencia se encuentran su accesibilidad, su diseminación y la autoridad científica de los autores, sin embargo, existen otros que pueden influir como: las publicaciones previas de los autores, la relación del artículo con otros trabajos, las tendencias científicas, la obsolescencia de los resultados, la calidad de los aspectos formales, el contexto teórico del artículo y el tipo de trabajo publicado (Repiso, Moreno-Delgado y Aguaded, 2021).

El uso de indicadores de citación para evaluar la producción científica es frecuente (Ronda-Pupo *et al.*, 2022: 111), pero no desprovisto de controversias, ya que asume una relación directa entre relevancia y número de citas desestimando en ocasiones la calidad, mérito, innovación o impacto científico, además, considerarlo referente de calidad en ámbitos de evaluación impulsa a los investigadores a exagerar la importancia de sus hallazgos o a realizar investigaciones poco innovadoras (Stephan, Veugelers y Wang: 2017). Existe también evidencia de que la citación tiene un comportamiento diferencial entre áreas temáticas (Crespo, Li y Ruiz-Castillo, 2012; Crespo, Li y Ruiz-Castillo, 2013; Onodera y Yoshikane, 2015), lo cual dificulta la comparación entre disciplinas.

Se utiliza Machine Learning para identificar relaciones ocultas que afectan la citación, pues existe un problema: debido a la presión por publicar, autores y revistas buscan estrategias para manipular el número de citaciones, por lo cual se requieren modelos que identifiquen anomalías oportunamente para promover estándares justos de evaluación de la calidad científica (Pradhan, Chakraborty y Nandi, 2019). Su (2020) planteó la citación como una tarea de clasificación binaria basada en características propias de los artículos; con esta estrategia, y utilizando tres algoritmos y una red neuronal, pudo clasificar el 20% de artículos que más citaciones recibirían (103). Otros autores evaluaron el desempeño de modelos de clasificación comparándolos entre sí según su capacidad para predecir el número

de citas de un artículo publicado en Medline, la principal base de datos de artículos biomédicos; con máquinas de soporte vectorial los artículos fueron clasificados según contenido, factor de impacto y conteo de citación demostrando que los modelos diseñados con una tarea específica tienen mejor desempeño que el factor de impacto y el conteo de citación (Aphinyanaphongs, Statnikov y Aliferis: 2006). La información de las citas también se ha analizado con procesamiento de lenguaje natural (Iqbal *et al.*, 2021), con estas estrategias se identifica su contexto y contenido para reconocer las razones que motivan una cita. Alohalí y su equipo investigaron, en el área de la otología, los factores que influyen el número de citaciones de un artículo científico, utilizando Machine Learning y procesamiento de lenguaje natural encontraron que los resúmenes fueron el elemento que más influía en el número de citas (2022: 10).

Existe una relación entre el número de citas que recibe un artículo y la percepción de su utilidad o relevancia; en este trabajo se quieren presentar los factores que pueden influir sobre la citación para proporcionar un contexto en el análisis de indicadores basados en citas, particularmente al evaluar revistas biomédicas colombianas. Los artículos científicos se han convertido en el principal canal de comunicación para la comunidad de esta área (Navarrete y Pérez, 2019), con todo lo que implica: varios de ellos fueron referentes para la atención de pacientes, en cuestión de días, al ser publicados en revistas consideradas de alta calidad y posteriormente desestimados por fallas en su elaboración (Anderson, Nugent y Peterson, 2021).

Por su rápido avance y relevancia para la salud pública resulta de interés analizar cuáles factores pueden impactar en la citación de un artículo en esta área de conocimiento. El objetivo de este trabajo fue analizar, por medio de algoritmos de Machine Learning, los factores que inciden en la citación de los artículos de las revistas biomédicas colombianas indexadas en Scopus. En la revisión narrativa realizada para la construcción del marco teórico de este trabajo no se hallaron trabajos similares cuyo objeto de estudio fueran las publicaciones biomédicas colombianas. La búsqueda se realizó en Scopus, Pubmed vía Medline y Google Scholar, en español y en inglés, con las palabras clave “citación”, “Machine Learning” y “Colombia”.

METODOLOGÍA

Empleamos la metodología CRISP-DM, la cual está estandarizada y es de común aplicación en proyectos de analítica de datos (Martínez-Plumed *et al.*, 2021). Sus etapas son: comprensión del negocio, entendimiento de los datos, preparación de los datos, modelado, evaluación y despliegue. Para el análisis descriptivo de

citas recurrimos al programa *Publish or Perish* (Harzing, 2007), para el análisis descriptivo de otras variables, limpieza de datos, construcción y evaluación de modelos utilizamos *Python 3*.

Entendimiento de los datos

Utilizamos el conjunto de datos “Revistas Indexadas, Índice Nacional Publindex 2017 – 2022” disponible en el portal de Datos Abiertos del Estado colombiano, el cual tiene información sobre las revistas colombianas especializadas (Datos Abiertos Colombia, 2022). También usamos la API (Application Programming Interfaces) de la base de datos Scopus para obtener información de los artículos en las revistas utilizando la librería ‘pybliometrics’ (Rose y Kitchin, 2019).

El conjunto de datos de Publindex cuenta con un total de 6276 registros y 34 variables. Al filtrar las revistas indexadas en 2022 y que pertenecen a la gran área ‘Ciencias Médicas y de la Salud’ se obtiene un total de 33 registros; estos fueron contrastados con el conjunto de datos de Scopus, el cual contaba con 18338 revistas indexadas hasta el 31 de mayo de 2023. Cruzamos esta información con la proveniente de Publindex a través de los ISSN obteniendo así un total de 20 revistas biomédicas colombianas.

De estas 20 revistas se obtuvo información de los artículos publicados entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de mayo de 2023; rango máximo de tiempo en el que las 20 revistas tenían presencia en Scopus. Las variables obtenidas fueron identificadores del artículo (DOI, EID, Pubmed ID), de contenido (título, resumen, palabras clave, tipo de artículo, número de páginas, financiación), de los autores (nombres, afiliación, país, número de autores, índices *h* del primer y del último autor), de la publicación (fecha de publicación, número, volumen), el número de citaciones a la fecha y sobre el acceso al artículo (si es Open Access y qué tipo de acceso). Finalmente, se elaboró un análisis descriptivo de los datos y una matriz de correlaciones.

Preparación de los datos

Retiramos las variables de identificación del artículo, país, número, volumen, título y resumen y se crearon dos nuevas variables binarias: una para establecer en cuáles artículos existía colaboración internacional y otra para identificar en los que participaba más de una institución. Categorizamos la variable de número de citas como binaria (tiene citas o no) y la variable de afiliaciones fue reemplazada por dos variables indicando la afiliación del primer y del último autor respectivamente.

Las palabras clave se procesaron normalizándolas (todas en minúscula) y vectorizándolas (codificar palabras como números) utilizando el vectorizador

TF-IDF de Scikit-Learn (Pedregosa *et al.*, 2011); empleamos este instrumento ya que estima la relevancia que las palabras pueden tener en un conjunto de documentos. Se identificaron datos extremos en variables numéricas (índice *b* del primer autor, índice *b* del último autor, número de páginas y número de autores), tales se escalaron con RobustScaler de Scikit-Learn (Pedregosa *et al.*, 2011).

Las variables categóricas nominales (tipo de artículo, nombre de la revista, tipo de Open Access, afiliaciones de primer y último autor) fueron transformadas en variables indicadoras con ‘pandas.get_dummies’ (The pandas development team, 2023).

Modelado

Dividimos los datos en conjunto de entrenamiento y de prueba en una relación de 80/20. Empezamos probando dos modelos, uno que incluía todas las variables (Modelo 1) y uno sin palabras clave (Modelo 2). Para seleccionar el algoritmo adecuado para clasificar los datos, realizamos una validación cruzada para cada modelo utilizando la clase ‘Classification’ de PyCaret (Moez, 2020); esta estrategia de selección de algoritmos permite estimar el desempeño del modelo aplicado a otros datos diferentes a los del conjunto de entrenamiento. Empleamos la función ‘compare_models’ de la clase mencionada por su facilidad de aplicación e interpretación (*Figura 1*).

Model		Accuracy	AUC	Recall	Prec.	F1	Kappa	MCC	TT (Sec)
gbc	Gradient Boosting Classifier	0.7989	0.8898	0.8084	0.7112	0.7557	0.5862	0.5908	10.8640
lightgbm	Light Gradient Boosting Machine	0.7928	0.8846	0.7633	0.7191	0.7387	0.5676	0.5702	2.3910
ada	Ada Boost Classifier	0.7885	0.8789	0.7757	0.7055	0.7372	0.5612	0.5649	3.3900
xgboost	Extreme Gradient Boosting	0.7855	0.8767	0.7666	0.7034	0.7331	0.5545	0.5565	5.5840
rf	Random Forest Classifier	0.7846	0.8727	0.6552	0.7528	0.6999	0.5333	0.5370	4.3430
dt	Decision Tree Classifier	0.7625	0.7526	0.7103	0.6868	0.6968	0.5020	0.5037	1.1890
et	Extra Trees Classifier	0.7137	0.7646	0.4240	0.7144	0.5312	0.3442	0.3689	5.9840
ridge	Ridge Classifier	0.7068	0.0000	0.5682	0.6339	0.5979	0.3684	0.3708	1.1500
knn	K Neighbors Classifier	0.6864	0.7225	0.5658	0.5981	0.5796	0.3300	0.3310	1.1640
lr	Logistic Regression	0.6743	0.7109	0.4261	0.6082	0.5004	0.2701	0.2797	19.1320
dummy	Dummy Classifier	0.5163	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7020
lda	Linear Discriminant Analysis	0.5614	0.5525	0.5198	0.4420	0.4766	0.1044	0.1054	10.9630
svm	SVM - Linear Kernel	0.5368	0.0000	0.3899	0.1592	0.2255	0.0149	0.0169	2.3900
nb	Naive Bayes	0.5320	0.5461	0.6076	0.4233	0.4985	0.0854	0.0908	0.9360
qda	Quadratic Discriminant Analysis	0.4265	0.6076	0.8539	0.3998	0.5116	0.0165	0.0178	5.5650

Figura 1. Ejemplo de validación cruzada con PyCaret (Modelo 1)

Fuente: elaboración de los autores

Seleccionado el algoritmo, se realizó entrenamiento y ajuste. Ya que es esperado que el tiempo guarde relación con el número de citas de un artículo (Aksnes, Langfeldt y Wouters 2019), evaluamos modelos individuales por año.

Evaluación

Revisamos precisión, retorno, F1 score (evaluación predictiva menos sesgada que la precisión), curvas ROC (representación gráfica de la proporción de verdaderos positivos que permite evaluar la capacidad de predicción de los modelos) y área bajo la curva (AUC, medición del acierto en la predicción del evento). Las importancias de las características empleadas para la clasificación se presentan como la contribución relativa de cada característica a la clasificación del modelo, con valores más altos representando una mayor importancia.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Fueron publicados 4 904 artículos en el periodo de análisis de estas revistas. Encontramos 5 140 citaciones, con 1 285 citaciones promedio por año y 1,05 citaciones por artículo; en promedio, el número de autores por artículo fue 4,35. Se eliminaron registros con información faltante y analizamos 4 130 artículos (*Tabla 1*).

Variable	Artículos no citados	Artículos citados
Número de autores (author_count) Mediana (IQR*)	4(3)	4(3)
Número de páginas (num_pag) Mediana (IQR)	5(7)	7(6)
Índice <i>h</i> del primer autor (h_index_first) Mediana (IQR)	1(3)	2(4)
Índice <i>h</i> del último autor (h_index_last) Mediana (IQR)	2(6)	4(9)
Con financiación (fund_int) n (%)	260(54,3)	218(45,6)
Tipo de artículo (subtypeDescription) n (%)		
Artículo original	1 910(61,6)	1 188(38,3)
Reporte/Series de caso	353(73,2)	129(26,7)
Revisión	235(50,1)	234(49,8)
Editorial	17(56,6)	13(43,3)
Guías	11(68,7)	5(31,2)

Otros	22 (62,9)	13 (37,1)
Con acceso abierto (openaccess) n (%)	1 983 (61,1)	1 260 (38,8)
Tipo de acceso abierto (freetoreadLabel) n (%)		
Bronce	182 (61,9)	112 (38,1)
Dorado	1 028 (72,8)	383 (27,1)
Verde	741 (49,2)	764 (50,7)
Dorado híbrido	23 (71,8)	9 (28,1)
Sin dato	574 (61,6)	314 (35,3)
Colaboración (colab_inst; colab_inter) n (%)		
Con colaboración entre instituciones	1 643 (60,3)	1 081 (39,6)
Con colaboración internacional	325 (54,8)	268 (45,1)

*IQR: rango intercuartílico

Tabla 1. Distribución de las variables según proporción de artículos citados

Fuente: elaboración de los autores

Encontramos más artículos con citaciones en aquellos con más páginas, en revisiones, en los contenidos en revistas con índices más altos y en los accesos ‘verdes’.

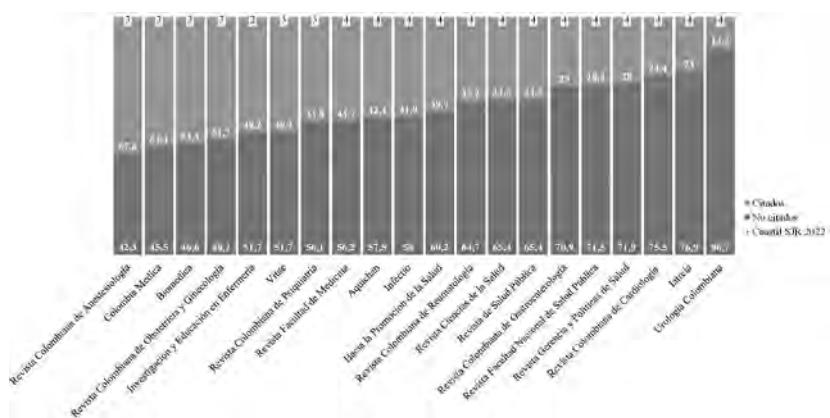


Figura 2. Proporción de artículos citados por revista

Fuente: elaboración de los autores

Por publicación, la mayor citación está en revistas de los cuartiles 2 y 3 de Sci-mago Journal & Country Rank (SJR) (*Figura 2*). La correlación más significativa puede verse entre el año de publicación y la variable de citación. También se observan otras correlaciones ligeramente significativas entre el índice *h* del primer autor y del último autor y entre colaboración internacional y colaboración interinstitucional (*Figura 3*).

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321e.2024.199.58857>

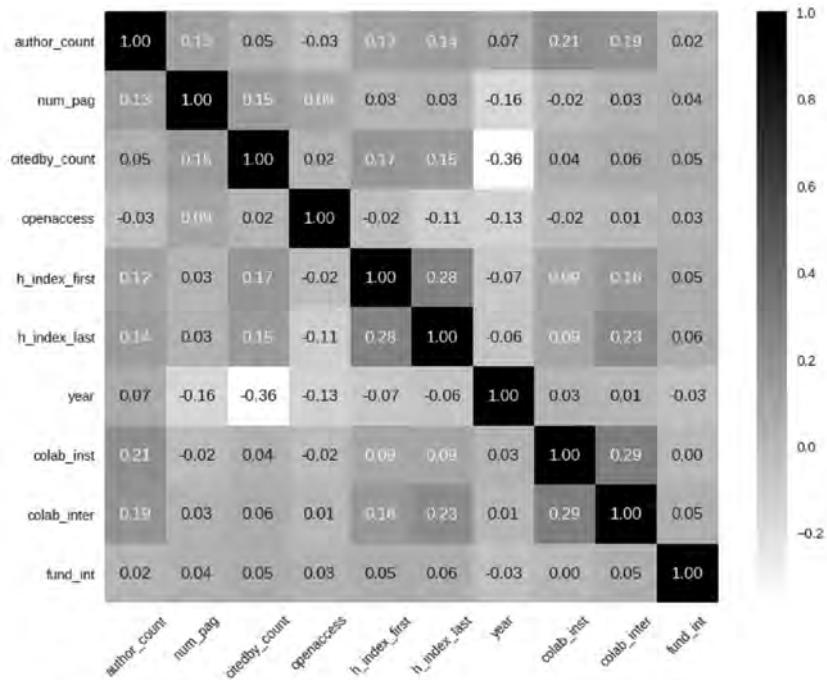


Figura 3. Matriz de correlación

Fuente: elaboración de los autores

Para los Modelos 1 y 2, el algoritmo seleccionado fue ‘Gradient Boosting Classifier’ (Pedregosa *et al.*, 2011) (*Tabla 2*).

Modelo	Descripción	Algoritmo	Exactitud	F1 score		Precisión	Recall	AUC	Muestra
				0	1				
1	Todas las variables		0,79	0,82	0,74	0,87	0,69	0,78	0,8821
2	Se retinan palabras clave	Gradient Boosting Classifier	0,78	0,82	0,73	0,86	0,69	0,78	0,8809
1a	Todas las variables, 2019		0,74	0,65	0,79	0,86	0,69	0,52	0,7982
1b	Todas las variables, 2020		0,77	0,68	0,82	0,96	0,71	0,52	0,98
1c	Todas las variables, 2021		0,71	0,78	0,6	0,8	0,56	0,75	0,63
1d	Todas las variables, 2022	Light Gradient Boosting Machine	0,78	0,87	0,32	0,86	0,33	0,87	0,3
1e	Todas las variables, 2023		1	1	1	1	1	1	1

Tabla 2. Desempeño de los modelos
Fuente: elaboración de los autores

El desempeño del modelo disminuyó ligeramente al retirar las palabras clave; los índices h de los autores y el año son las características de mayor importancia en los modelos (*Figura 4*).

En los Modelos 1a, 1b y 1c empleamos ‘Gradient Boosting Classifier’, para los Modelos 1d y 1e usamos ‘Light Gradient Boosting Machine’. El modelo 1e presentó un sobreajuste debido al reducido tamaño de muestra. El desempeño de cada modelo fue variable, obteniendo la mejor clasificación en el Modelo 1b (*Tabla 2*). Las curvas ROC se complementaron con los datos de AUC y hallamos que el mejor desempeño estaba en el Modelo 1, posiblemente por tener el tamaño de muestra más grande y el uso de todas las variables disponibles. En todos los casos, las curvas ROC muestran una capacidad de clasificación mayor a la esperada por azar (*Figura 5*).

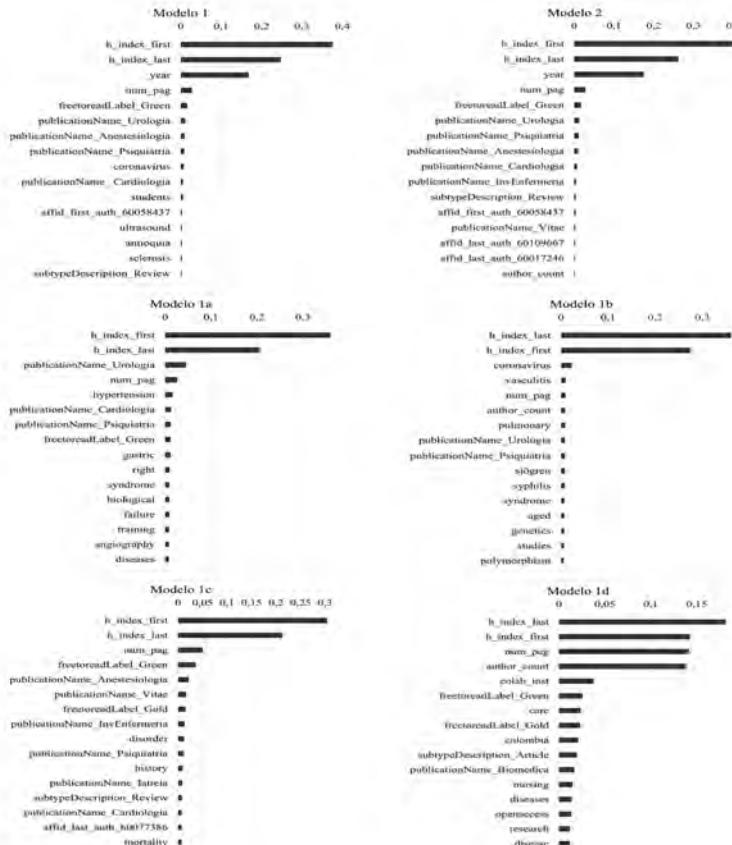


Figura 4. Principales características de importancia en cada modelo

Fuente: elaboración de los autores

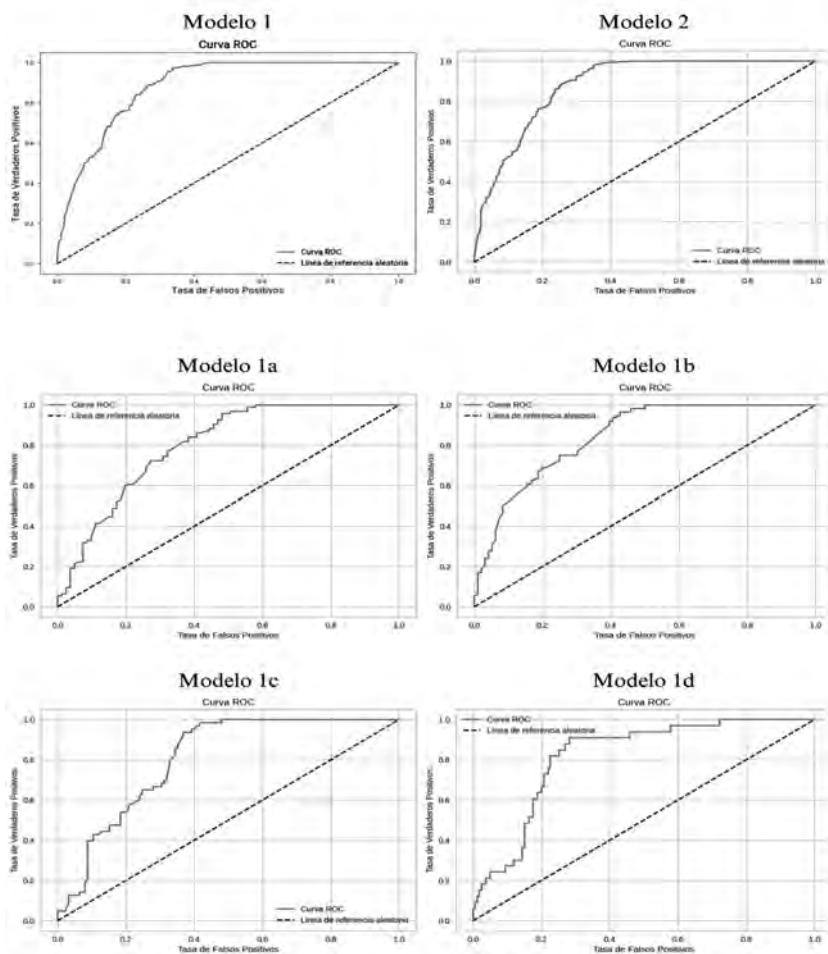


Figura 5. Curvas ROC de los modelos
Fuente: elaboración de los autores

Los índices b , el número de páginas, que el artículo tenga acceso ‘verde’ y el número de autores son factores relevantes, adicionalmente, y dependiendo del año, el hecho de pertenecer a ciertas publicaciones también fue una característica importante (*Figura 4*). Se resalta la pertenencia a la *Revista Colombiana de Psiquiatría* como característica de importancia en todos los modelos. Las palabras clave de importancia para cada modelo varían según el año. Colaboración internacional o institucional y financiación solo mostraron importancia en el Modelo 1d.

DISCUSIÓN

En todos los modelos fueron características de importancia los índices *b* del primer y el último autor, este hallazgo coincide con el de Grover, Raman y Stubblefield (2014), quienes encontraron que el reconocimiento del autor fue el predictor más significativo de citación (1448). Fu y Aliferis (2010) hicieron una labor similar en literatura biomédica incluyendo al último y al primer autor y sus afiliaciones como características en modelos de Machine Learning, siendo las citaciones del último autor de gran importancia (264). A diferencia de estos autores, en los modelos propuestos no se encontró que la inclusión de las afiliaciones fuera relevante. El índice *b* es considerado como un indicador de la reputación del autor y del impacto de su producción académica previa (Cronin y Meho, 2006) y se cree que ese reconocimiento atrae nuevas citaciones por el efecto Mateo (Merton, 1988) o porque su experiencia le facilita realizar estudios relevantes de calidad y divulgarlos adecuadamente. Sin embargo, Grover y su equipo (2014) señalan que, bajo este planteamiento, algunos trabajos relevantes podrían pasar desapercibidos si no tienen un autor reconocido (1450).

Los accesos de tipo ‘verde’ y ‘dorado’ tuvieron cierta relevancia en todos los modelos excepto en el 1b. Hay duda sobre si los artículos de acceso abierto tienden a ser más citados (conocido como sesgo FUTON), pues la mayoría de los estudios al respecto no suelen ser comparables entre sí y sus resultados no son generalizables (Langham-Putrow, Bakker y Riegelman, 2021), empero, diferentes autores han concluido que posiblemente existe este sesgo, pero tal es variable y depende del tipo de acceso abierto y área temática (Basson, Blanckenberg y Prozesky, 2021). Piwowar y su equipo (2020) hallaron que los artículos con acceso ‘verde’ o ‘híbrido’ reciben citaciones hasta 30% por encima del promedio de citaciones relativas al compararlo con otros tipos de acceso, no obstante, con el paso del tiempo, el promedio de citaciones relativas tiende a disminuir en los artículos con acceso ‘dorado’ y se mantiene estable en los de ‘verde’ (14). En el caso del presente estudio encontramos una relación entre el acceso ‘verde’ y la presencia de citaciones en todos los modelos excepto en el 1b.

El año 2020 es atípico en la literatura biomédica, pues se dio acceso abierto a todas las publicaciones relacionadas con coronavirus y se priorizó la publicación de artículos relacionados con el tema para brindar ayuda en los momentos más críticos de la pandemia (Arrizabalaga *et al.*, 2020). El Modelo 1b muestra el mejor desempeño, posiblemente porque cuenta con una muestra más grande, así como con un mayor número de citaciones (556 artículos citados) que permite un mejor entrenamiento. Otra particularidad es que prácticamente todas las variables de importancia son palabras clave. Al retirar las palabras clave el desempeño del Modelo 2 disminuyó ligeramente; esto podría indicar que los temas presentes

en los artículos se relacionan con la citación. Es más evidente cuando se observa que la palabra “coronavirus” adquiere mayor relevancia en el modelo para el año 2020 y en otros años las palabras presentes son diversas. Fu y Aliferis (2010) incluyeron términos MeSH en su trabajo obteniendo resultados similares; los términos resultaban de relevancia para predecir citación y eran pocos aquellos que se repetían en todos los modelos (265).

Los primeros dos modelos dieron gran importancia al año y la matriz de correlación mostró una alta correlación negativa del año con la variable objetivo; tal parece indicar que mientras más antiguo sea el artículo se espera que tenga más citaciones, pues ha tenido una mayor oportunidad de ser leído y acumular citaciones en comparación con un artículo publicado recientemente. Este es un hallazgo recurrente en análisis bibliométricos y da cuenta de la importancia de considerar el marco temporal al analizar citaciones (Aksnes, Langfeldt y Wouters 2019).

El número de autores fue relevante para los Modelos 1b y 1d, lo cual coincide con hallazgos en otros estudios (Figg *et al.*, 2006; Bordons, Aparicio y Costas, 2013); un número más grande de autores puede atraer más citaciones debido a que el efecto Mateo es mayor, además, si un artículo cuenta con un mayor número de autores debería tener más complejidad e incluso calidad al contar con más apoyo en su desarrollo. El número de autores no resulta relevante en todos los análisis; en una revisión se encontró que, aunque el número de autores puede tener un impacto, este puede no ser significativo en todas las áreas temáticas (Onodera y Yoshikane, 2015). En otros contextos esta variable se ha utilizado como indicador de colaboración nacional e internacional; en nuestros modelos las variables para evaluar estos aspectos no fueron de gran relevancia. Como sucede en nuestro caso, He (2009) descartó que la colaboración internacional tuviera algún impacto sobre la citación demostrando a través de modelos de regresión que resulta igual a la colaboración nacional (2162).

En el estudio de Grover y su equipo (2014), el número de páginas fue incluido como una variable que indicaba el nivel con el que el autor lograba aclarar las ideas presentadas en el trabajo y descubrieron que los artículos más largos tienden a tener un mayor número de citaciones (1450). En concordancia con estos hallazgos, el número de páginas fue otra característica de gran importancia en todos los modelos; este suele ser más alto en los artículos de revisión y las guías de práctica clínica, por lo que la importancia de esta característica podría estar relacionada con el hecho de representar a estos artículos altamente citados, sin embargo, dentro de los modelos revisados no encontramos que el tipo de artículo tuviera relevancia. El número de páginas podría representar también un artículo de mayor complejidad con información relevante que atrae más citaciones. Cabe aclarar que usualmente las revistas regulan el número de páginas y palabras que contiene un artículo, un tope que es mayor en el caso de las revisiones y las

guías de práctica clínica. Sugerimos profundizar en este aspecto en futuras investigaciones.

El pertenecer a una revista no parece tener gran importancia en los modelos y cuando aparecen nombres de revistas encontramos que, en el año evaluado, las revistas tuvieron un alto número de citaciones o publicaron artículos relacionados con las palabras clave de alta relevancia. Por ejemplo, la *Revista Colombiana de Cardiología* publicó un mayor número de artículos relacionados con el tema “hipertensión” en 2019 (38,8% del total de artículos). La importancia del nombre de la publicación depende del factor de impacto que tenga (Onodera y Yoshikane, 2015). Para los modelos de este trabajo, la *Revista Colombiana de Psiquiatría* aparece con diferentes grados de significancia en cada uno y es la segunda revista con SJR más alto (0,358 en 2022). La revista con el SJR más alto, *Investigación y Educación en Enfermería*, solo se presenta con algo de importancia en los Modelos 2 y 1c; se plantea la posibilidad de que la diferencia de importancia entre estas dos revistas radique en las temáticas que publicaron en los años analizados.

Dentro de las limitaciones en el desarrollo de este trabajo está la imposibilidad de comprobar la veracidad de los metadatos de los artículos, pues no existe una manera de verificar si todos fueron cargados y recuperados correctamente. Adicionalmente, existen ciertas peculiaridades de la indexación de las revistas las cuales pudieron haber limitado la obtención de información, por ejemplo, los cambios de nombre o de ISSN no permiten tener certeza de su veracidad. Una última limitación que debe considerarse es la aplicabilidad de los resultados obtenidos, este análisis contempla únicamente revistas científicas biomédicas colombianas indexadas en Scopus y en Publindex, por lo tanto, la comparación de los resultados obtenidos con los de otras áreas o revistas debe realizarse con precaución.

Con los resultados observados puede concluirse que el factor que más incide en la citación de un artículo biomédico colombiano es la reputación de sus autores, lo cual refleja un paradigma presente en las publicaciones científicas: los autores más prestigiosos buscan publicar artículos que puedan tener gran visibilidad en las revistas más prestigiosas y esto trae, a su vez, mayor visibilidad y prestigio tanto a los autores como a las revistas. Aunque el prestigio es un factor importante se recomienda que no sea el único que motive a la lectura o a la aceptación de un artículo, pues tal podría limitar el crecimiento y la diversidad del área temática. El acceso abierto de tipo ‘verde’ y ‘dorado’ se presentaron como características con cierta importancia, posiblemente porque permiten una mayor visibilidad de los artículos.

En Latinoamérica, el acceso abierto tiene una gran relevancia, pues es considerado como una estrategia de divulgación científica y, al haber comprobado cierto nivel de utilidad para la obtención de citaciones, vale la pena considerarlo no solo como una recomendación para mejorar las métricas, sino también como

una herramienta de desarrollo científico. El número de páginas es la tercera variable que podría emplearse para mejorar el conteo de citaciones, aunque se recomienda contemplarla bajo las conclusiones expresadas por Grover y su equipo (2014): “...los autores usan el espacio que la revista deja a su disposición para explicar efectivamente ideas complejas e interesantes” (1450). Es decir, no se trata de alargar el contenido de un artículo sin un objetivo, sino de garantizar que las ideas principales sean explicadas con claridad. Finalmente, el análisis evidenció la relevancia de las palabras clave, especialmente en el Modelo 1b. Con base en este hallazgo, recomendamos estar al tanto de los temas más relevantes, ya que estos no solo tendrán una mejor visibilidad, sino que son de utilidad para las discusiones en torno al tema.

CONCLUSIONES

El prestigio y experiencia de los autores, representados en su índice *b*, se ven resaltados en este estudio como factores importantes que influyen en la citación; asimismo, el número de páginas y de autores también actúa como un posible indicador de la complejidad del artículo que, a su vez, repercute en los índices de citación. Reconocemos, además, la importancia de las temáticas del artículo, representadas por las palabras clave, como factor que motiva a su citación y también al papel que el acceso abierto ejerce como oportunidad para difundir el artículo y permitirle ser citado. Se han identificado unos factores comunes a los modelos de Machine Learning empleados, los cuales pueden considerarse como los más influyentes en la citación de un artículo biomédico colombiano.

Las variables presentadas como de alta importancia pueden tomarse en cuenta al momento de elaborar o publicar un artículo, sin embargo, no debe abandonarse la idea de citar artículos de calidad y contenido relevantes, independientemente de la reputación de los autores o la revista donde estén publicados y, también, no debe dejarse de fomentar esta práctica entre la comunidad académica en general.

REFERENCIAS

- Aksnes, Dag, Liv Langfeldt y Paul Wouters. 2019. “Citations, Citation Indicators, and Research Quality: An Overview of Basic Concepts and Theories”. *SAGE Open* 9 (1): 1-17.
<https://doi.org/10.1177/2158244019829575>
- Alohalí, Yousef, Mahmoud Samir Fayed, Tamer Mesallam, Yassin Abdelsamad, Fida Almuhamas y Abdulrahman Hagr. 2022. “A Machine Learning Model to Predict Citation Counts of Scientific Papers in Otology Field”. *BioMed Research International* 2022: 1-12.
<https://doi.org/10.1155/2022/2239152>

- Anderson, Caleb, Kenneth Nugent y Christopher Peterson. 2021. "Academic Journal Retractions and the COVID-19 Pandemic". *Journal of Primary Care & Community Health* 12: 1-6
<https://doi.org/10.1177/21501327211015592>
- Aphinyanaphongs, Yindalon, Alexander Statnikov y Constantin Aliferis. 2006. "A Comparison of Citation Metrics to Machine Learning Filters for the Identification of High Quality MEDLINE Documents". *Journal of the American Medical Informatics Association* 13 (4): 446-55.
<https://doi.org/10.1197/jamia.M2031>
- Arrizabalaga, Olatz, David Otaegui, Itziar Vergara, Julio Arrizabalaga y Eva Méndez. 2020. "Open Access of COVID-19-Related Publications in the First Quarter of 2020: A Preliminary Study Based in PubMed". *F1000Research* 9 (649): 1-34.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.24136.2>
- Basson, Isabel, Jaco Blanckenberg y Heidi Prozesky. 2021. "Do Open Access Journal Articles Experience a Citation Advantage? Results and Methodological Reflections of an Application of Multiple Measures to an Analysis by WoS Subject Areas". *Scientometrics* 126 (1): 459-84.
<https://doi.org/10.1007/s11192-020-03734-9>
- Bordons, María, Javier Aparicio y Rodrigo Costas. 2013. "Heterogeneity of Collaboration and Its Relationship with Research Impact in a Biomedical Field." *Scientometrics* 96 (2): 443-66.
<https://doi.org/10.1007/s11192-012-0890-7>
- Cáceres Castellanos, Gustavo. 2014. "La Importancia de publicar los resultados de investigación". *Revista Facultad de Ingeniería* 23 (37): 7-8.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413937008001>
- Crespo, Juan, Yungrong Li y Javier Ruiz-Castillo. 2012. "Differences in Citation Impact across Scientific Fields". *Working Papers Economic Series* 12 (6): 1-32.
<https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/14771/we1206.pdf?sequence=1>
- Crespo, Juan, Yungrong Li y Javier Ruiz-Castillo. 2013. "The Measurement of the Effect on Citation Inequality of Differences in Citation Practices across Scientific Fields". *PLOS ONE* 8 (3): 1-9.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058727>
- Cronin, Blaise, y Lokman Meho. 2006. "Using the H-index to Rank Influential Information Scientists". *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 57 (9): 1275-78.
<https://doi.org/10.1002/asi.20354>
- Datos Abiertos Colombia. 2022. "Revistas Indexadas, Índice Nacional Publindex 2017 - 2022". Ciencia, Tecnología e Innovación. 28 de noviembre de 2022.
<https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Revistas-Indexadas-ndice-Nacional-Publindex-2017-2/fsjb-9cah>
- Figg, William, Lara Dunn, David Liewehr, Seth Steinberg, Paul Thurman, Carl Barrett y Julian Birkinshaw. 2006. "Scientific Collaboration Results in Higher Citation Rates of Published Articles". *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy* 26 (6): 759-67.
<https://doi.org/10.1592/phco.26.6.759>

- Fu, Lawrence, y Constantin Aliferis. 2010. "Using Content-Based and Bibliometric Features for Machine Learning Models to Predict Citation Counts in the Biomedical Literature". *Scientometrics* 85 (1): 257-70.
<https://doi.org/10.1007/s11192-010-0160-5>
- Grover, Varun, Roopa Raman y Adam Stubblefield. 2014. "What Affects Citation Counts in MIS Research Articles? An Empirical Investigation". *Communications of the Association for Information Systems* 34: 1435-56.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.03474>
- Harzing, Anne-Wil. 2007. *Publish or Perish*. V. 8. Windows.
<https://harzing.com/resources/publish-or-perish>
- He, Zi-Lin. 2009. "International Collaboration Does Not Have Greater Epistemic Authority". *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 60 (10): 2151-64.
<https://doi.org/10.1002/asi.21150>
- Iqbal, Sehrish, Saeed-Ul Hassan, Naif Radi Aljohani, Salem Alelyani, Raheel Nawaz y Lutz Bornmann. 2021. "A Decade of In-Text Citation Analysis Based on Natural Language Processing and Machine Learning Techniques: An Overview of Empirical Studies". *Scientometrics* 126: 6551-99.
<https://doi.org/10.1007/s11192-021-04055-1>
- Langham-Putrow, Allison, Caitlin Bakker y Amy Riegelman. 2021. "Is the Open Access Citation Advantage Real? A Systematic Review of the Citation of Open Access and Subscription-Based Articles". *PLOS ONE* 16 (6): 1-20.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253129>
- Martínez-Plumed, Fernando, Lidia Contreras-Ochando, Cesar Ferri, José Hernández-Orallo, Meelis Kull, Nicolas Lachiche, María José Ramírez-Quintana y Peter Flach. 2021. "CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories". *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 33 (8): 3048-61.
<https://doi.org/10.1109/TKDE.2019.2962680>
- Martinovich, Viviana. 2020. "Indicadores de citación y relevancia científica: genealogía de una representación". *Dados. Revista de Ciencias Sociales* 63 (2): 2-29.
<https://doi.org/10.1590/00115282020218>
- Merton, Robert King. 1988. "The Matthew Effect in Science, II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property". *Isis* 79 (4): 606-23.
<https://www.jstor.org/stable/234750>
- Mingers, John, y Loet Leydesdorff. 2015. "A Review of Theory and Practice in Scientometrics." *European Journal of Operational Research* 246 (1): 1-19.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.04.002>
- Moez, Ali. 2020. *PyCaret: An Open Source, Low-Code Machine Learning Library in Python*. V. 1.0.0.
<https://www.pycaret.org>
- Navarrete, Luz, y Claudia Pérez. 2019. "Revistas biomédicas: desarrollo y evolución". *Revista Médica Clínica Las Condes* 30 (3): 219-25.
<https://doi.org/10.1016/j.rmccl.2019.04.002>
- Onodera, Natsuo, y Fuyuki Yoshikane. 2015. "Factors Affecting Citation Rates of Research Articles". *Journal of the Association for Information Science and Technology* 66 (4): 739-64.
<https://doi.org/10.1002/asi.23209>
- Pedregosa, Fabian, Gaël Varoquaux, Alexandre Gramfort, Vincent Michel, Bertrand Thirion, Olivier Grisel, Mathieu Blondel, Peter Prettenhofer, Ron Weiss y Vincent Dubourg. 2011. "Scikit-Learn: Machine Learning in Python". *The Journal of Machine Learning Research* 12: 2825-30.
<https://www.jmlr.org/papers/volume12/pedregosa11a/pedregosa11a.pdf>

- Piwowar, Heather, Jason Priem, Vincent Larivière, Juan Pablo Alperin, Lisa Matthias, Bree Norlander, Ashley Farley, Jevin West y Stefanie Haustein. 2020. “The State of OA: A Large-Scale Analysis of the Prevalence and Impact of Open Access Articles”. *PeerJ* 6: 1-23.
<https://doi.org/10.7717/peerj.4375>
- Pradhan, Dinesh, Joyita Chakraborty y Subrata Nandi. 2019. “Applications of Machine Learning in Analysis of Citation Network”. En *Proceedings of the ACM India Joint International Conference on Data Science and Management of Data*, 330-33.
<https://doi.org/10.1145/3297001.3297053>
- Repiso, Rafael, Alicia Moreno-Delgado e Ignacio Aguaded. 2021. “Factors Affecting the Frequency of Citation of an Article”. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication* 1 (1): 1-6.
<https://doi.org/10.47909/ijsmc.08>
- Ronda-Pupo, Guillermo Armando, Nelson Fernández-Vergara, Rodrigo Alda-Varas, Fernando Aurelio Álvarez-Castillo, Carlos Molina y Walter Sergio Terrazas-Núñez. 2022. “Evaluación del desempeño investigativo del Sistema Universitario Chileno 2006-2020”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 36 (91): 109-23.
<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.91.58505>
- Rose, Michael, y John Kitchin. 2019. “Pybliometrics: Scriptable Bibliometrics Using a Python Interface to Scopus”. *SoftwareX* 10: 100263.
<https://doi.org/10.1016/j.softx.2019.100263>
- Stephan, Paula, Reinhilde Veugelers y Jian Wang. 2017. “Reviewers Are Blinkered by Bibliometrics”. *Nature* 544: 411-12.
<https://doi.org/10.1038/544411a>
- Su, Zhongqi. 2020. “Prediction of Future Citation Count with Machine Learning and Neural Network”. En *2020 Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC)*, 101-4. IEEE.
<https://doi.org/10.1109/IPEC49694.2020.9114959>
- The pandas development team. 2023. “pandas-dev/pandas: Pandas (v2.1.1)”. *Zenodo*, 20 de septiembre de 2023.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8364959>

Para citar este texto:

Sánchez-Bello, Nubia Fernanda, Jorge Enrique Mejía Quiroga y Constanza Beatriz Pérez-Martelo 2024. “Factores asociados a la citación de artículos biomédicos colombianos: análisis con machine learning”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 89-107.
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58857>

Digital Content for Libraries considering Extended Reality, Physical Interaction Disabilities, Universal Design for Learning and User-Centered Design: A Systematic Review

Luis Roberto Ramos Aguiar*
Francisco Javier Álvarez Rodríguez*

Artículo recibido:
22 de noviembre de 2023
Artículo aceptado:
19 de marzo de 2024
Artículo de investigación

ABSTRACT

A systematic review of Digital Content for Libraries, Extended Reality, Physical Interaction Disabilities, Universal Design for Learning and User-Centered Design is presented to find the basis for a software development methodology that covers these characteristics. A protocol oriented to studies in software engineering is used, which consists of the following stages: 1. Defining research questions, 2. Conducting the search for articles, 3. Selecting inclusion and exclusion criteria, 4. Keywords for abstracts, and 5. Data extraction and mapping process. This review is performed through search engines such as Google Scholar, Science Direct, IEEE Xplore, and ACE Library and is limited to publications between 2016 and 2021. Results show an incremental trend in Extended Reality articles but low scientific productivity in

* Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes,
México roberto.ramos.nay@gmail.com Fjalvar.uaa@gmail.com

Digital Content for Libraries, demonstrating the availability of services that consider the previously exposed topics. Finally, the article defines elements aiming to a future methodological proposal for the construction of Digital Content for Libraries and Extended Reality.

Keywords: Digital Content for Libraries; Extended Reality; Physical Interaction Disabilities; Universal Design for Learning; User-Centered Design

Contenidos digitales para bibliotecas desde las perspectivas de la realidad extendida, las discapacidades físicas de interacción, el diseño universal para el aprendizaje y el diseño centrado en el usuario: una revisión sistemática

Luis Roberto Ramos Aguiar y Francisco Javier Álvarez Rodríguez

RESUMEN

El artículo presenta una revisión sistemática sobre contenidos digitales para bibliotecas, realidad extendida, discapacidades físicas de interacción, diseño universal para el aprendizaje y diseño centrado en el usuario para encontrar las bases de una metodología de desarrollo de *software* que cubra estas características. Utilizamos un protocolo orientado a estudios en ingeniería de *software*, el cual consta de las siguientes etapas: 1. Definición de las preguntas de investigación, 2. Realización de la búsqueda de artículos, 3. Selección de criterios de inclusión y exclusión, 4. Palabras clave de los resúmenes y 5. Proceso de extracción y mapeo de datos. Esta revisión se llevó a cabo a través de motores de búsqueda como Google Scholar, Science Direct, IEEE Xplore y ACE Library y se delimitó a publicaciones entre 2016 y 2021. Los resultados muestran una tendencia incremental en la generación de artículos de realidad extendida, pero una baja productividad científica en contenidos digitales para bibliotecas demostrando la disponibilidad de servicios que consideran los temas antes expuestos. Finalmente, definimos elementos para la elaboración de una futura propuesta metodológica para la construcción de contenidos digitales para bibliotecas y realidad extendida.

Palabras clave: Contenidos digitales para bibliotecas; Realidad extendida; Discapacidades físicas de interacción; Diseño universal para el aprendizaje; Diseño centrado en el usuario

INTRODUCTION

Digital Content for Libraries (DCL) based on mobile technology is a novelty and an opportunity for information centers to provide services to their remote users (McKiernan, 2010). Taking into account how important the development of DCL is, we intend to know their scientific production with topics such as Extended Reality (ER), Universal Design for Learning (UDL), and User-Centred Design (UCD) to find the basis of a methodology that covers these characteristics and to offer alternatives to improve library services for people with disabilities through the above-mentioned approaches.

ER is renewing how people experience physical and virtual environments from observation to immersion (Chuah, 2019). In fact, ER is an umbrella term that encompasses Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) and all technologies that provide some form of immersion. These are not new, but several limitations have prevented their actual adoption; however, recent technological advances, coupled with the proliferation of hardware and software, have made them more viable and desirable in many fields, including education (Elmqaddem, 2019).

AR is an experience that superimposes virtual 3D objects on the user's direct view of a real environment around them (Azuma, 2017). While VR can be described as a multimedia or computer-simulated immersive reality that reproduces an environment and simulates a physical presence in real or imagined world locations (Velev and Zlateva, 2017), ER has been applied in different areas to help improve activities for people with Physical Interaction Disabilities (PIDs) (Matthews, See and Day, 2021; Bozgeyikli et al., 2018; Bannink Mbazzi et al., 2021; Götzelmann and Kreimeier, 2020; Edler et al., 2019; Park, Cha and Im, 2019; Özüağ, Cantürk and Özyilmaz, 2019), since with ER they can access to places and experiences they have never had before (Chad, 2019). The interest in researching the disabled population has increased in recent years (Córdoba and Soto, 2007; Suriá Martínez, 2015). This growth is consistent with the current prevalence of this topic, as about 15% of the world's population (more than one billion people) live with some form of disability (OMS, 2017). Based on the extensive relationship between ER and people with disabilities, we propose a methodology for DCL implementing ER for people with some type of PID (autism, deafness, blindness, elderly, dyslexia, among others).

Now, the wide spectrum of disabilities impedes making a design for each one and requires knowing the problems associated with each disability in depth to produce accessible software (Molina-Lopez and Medina, 2021). For this reason, we have considered that the methodological proposal should use the UCD approach, which is a discipline that bases the design of an innovation using information from the people who will ultimately use it (Dopp et al., 2019). In this

type of approach, the facility with which intended users can understand the system, complete tasks, and the degree of satisfaction with its usage become key measures of design success (Lanter and Essinger, 2017).

At the same time, the inclusion of UDL is raised, since this system improves and optimizes teaching and learning for all people, based on scientific knowledge about how humans learn (CAST, 2021). Therefore, this article, as a first step in the construction of this future methodological proposal, has the purpose of carrying out a Systematic Literature Review (SLR) with the objective of analyzing the existing scientific and academic production to find foundations for constructing a model or methodology of development applying DCL, ER, UDL, and UCD considering PID. This study was performed following the process of Petersen et al. (2008), who defined a protocol for the execution of SLR oriented to software engineering studies.

Initially, we collected publications ranging from 2016 to 2021 to which inclusion, exclusion and quality assessment criteria were applied, obtaining a reduced number of publications to answer research questions and, then, we established objectives. The results were described according to research questions; the studies that helped to answer them were included. In addition, the results visualized during the process of this SLR are shown. Moreover, an area of application was observed given the scarce scientific production related to DCL, ER, UDL, and UCD.

This study is organized as follows: Section 2 establishes the methodology used to carry out the SLR, Section 3 displays the results obtained from the SLR, Section 4 develops the elements for a future methodological proposal, then, Section 5 discusses the obtained results. Finally, Section 6 offers the conclusions and future work.

SYSTEMATIC REVIEW METHODOLOGY

This work is based on the methodology proposed by Petersen et al. (2008), who defined a protocol for the execution of SLR oriented to software engineering studies (*Figure 1*).

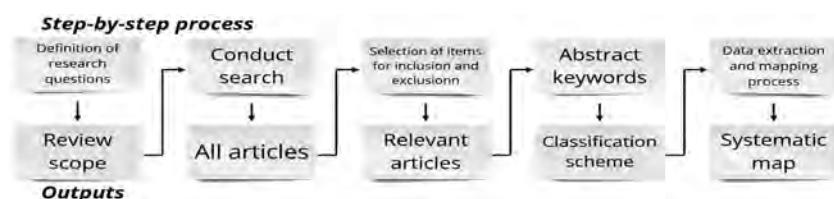


Figure 1. Process to implement the SLR

Source: Petersen et al. (2008)

Definition of Research Questions

The main objective of this study was identifying existing and related research for the construction of a model or methodology for the development of ER considering PID, UDL, and UCD. In this respect, we defined the subsequent research questions:

1. What are the main research studies that propose a model or methodology applied to DCL, ER, UDL, and UCD considering PID?
2. What are the main attributes or patterns observed in models or methodology applied to DCL, ER, PID, UDL, and UCD?
3. What are the evaluation mechanisms or methods found to validate applications that implement ER, UDL, UCD, and DCL that can be used for a future methodological proposal?

Based on these results we intend to find answers to previously defined questions. Figure 2 shows the structure used to determine these:

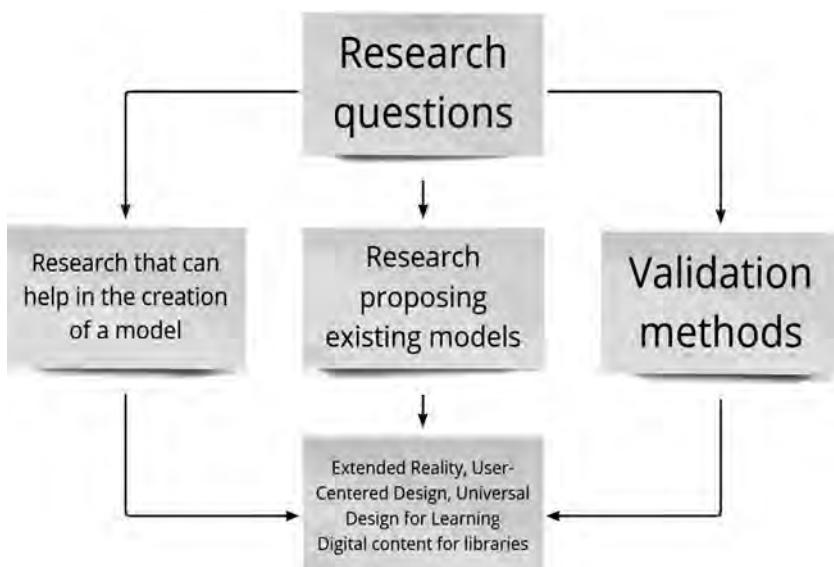


Figure 2. Structure of research questions
Source: Authors' elaboration

Conducting the Search for Articles

The first searches were performed in September 2021 employing different search engines such as Google Scholar, Scopus, Science Direct, and IEEE Xplore. It

was decided to use these engines due to the large collection of scientific articles to which they have access, also because they allow using logical operators for an accurate search. Additionally, it must be mentioned that they have been applied in similar studies in information technology (MacHado et al., 2021; Ribeiro et al., 2018). Different categories were created considering the project keywords to construct the search strings (*Table 1*).

Categories	Search String
ER, DIC, UCD	("User") AND ("centered design" OR "center design" OR "Centered focus") AND ("Extended realities" OR "Extended reality" OR "Immersive Technology") AND ("Digital library content" OR "Digital content for libraries")
ER, DIC, UDL	("Universal Design for Learning") AND ("Digital library content" OR "Digital content for libraries") AND ("Extended realities" OR "Extended reality" OR "Immersive Technology")
DIC, UDL	("Universal Design for Learning") AND ("Digital library content" OR "Digital content for libraries")
UCD, ER	("User") AND ("centered design" OR "centric design" OR "center design") AND ("Extended reality" OR "Extended realities" OR "Immersive Technology") NOT Cognitive NOT Mental
Software Model or Methodology, ER	("Software model" OR "Software development model" OR "Software development methodology" OR "Software methodology" OR "proposed methodology") AND ("Extended realities" OR "Extended reality" OR "Immersive Technology")
PID, ER (without considering cognitive problems)	("Physical") AND ("disabilities" OR "disability" OR "impairment") AND ("Extended realities" OR "Extended reality" OR "Immersive Technology") NOT Cognitive NOT Mental
UCD, evaluation	("User" "centered evaluation" OR "center design evaluation") AND ("Software evaluation" OR "Methodology Evaluation")
Evaluation tools, ER	("Evaluation tool" OR "Evaluation instrument" OR "Usability instrument" OR "Experience evaluation") AND ("Extended realities" OR "Extended reality" OR "Immersive Technology")
UCD, PID, and ER	("User") AND ("centered design" OR "center design" OR "Centered focus") AND ("Physical") AND ("disabilities" OR "disability" OR "interaction disability" OR "interaction impairment") AND ("Extended reality" OR "Extended realities" OR "Immersive Technology") NOT Mental NOT Cognitive
UCD, UDL, PID	("User" AND "centered design" OR "center design" OR "Centered focus") ("Universal Design for Learning") ("Physical" "disabilities" OR "disability" OR "interaction disability" OR "interaction impairment")
ER, UDL	("Extended realities" OR "Extended reality" OR "Immersive Technology") "Universal Design for Learning"

Table 1. Categories and search strings performed
Source: Authors' elaboration

Selection of Articles for Inclusion and Exclusion Criteria

In this section, we established the criteria for inclusion and exclusion of the selected articles retaking Buela-Casal (2003) and Humanante-Ramos, García-Peña and Conde-González (2017):

- Inclusion criteria
 1. Articles in English addressing ER, PID, UDL, and UCD.
 2. Articles published between 2016 and 2021 in peer-reviewed journals, conferences, congresses or prestigious workshops.
 3. Includes one or more search terms in the title in accordance with the topics stated in the research questions.
 4. Presents technologically coherent conclusions.
 5. They must be duly justified critical reviews of one or more search terms in accordance with the topics stated in the research questions.
- Exclusion criteria
 1. Duplicated work.
 2. Works where the research topic is rendered superficially.
 3. Failure to correctly include search terms.
 4. Types of studies for discussion or available only in the form of presentations or abstracts.
 5. Types of studies in books or book articles.

Information Extraction and Synthesis Procedure

Once the consultation was done, 721 publications were obtained. A first evaluation was made based on the previously defined inclusion and exclusion criteria. For this purpose, we prepared a matrix consisting of Title, Abstract, Keywords, Year of publication, Authors, and Type of document (Article, Book, Report). Resulting from this evaluation matrix, we selected 77 final articles and evaluated them on a scale of 1 to 5 according to the criteria proposed by Humanante-Ramos, García-Peña and Conde-González (2017) (*Table 2*).

Score	Quality Evaluation Criteria
1	They are descriptive bibliographic studies without greater depth.
2	These are theoretical contributions that propose new approaches or trends.
3	They include design proposals and/or duly substantiated implementations.
4	They present practical implementation experiences in real learning contexts.

5

In addition to what is contemplated in level 4, they evaluate applications with clear and reproducible results.

Table 2. Criteria for evaluating the quality of publications
Source: Authors' elaboration

Then, after attending the guidelines and once the documents were scored, we selected only those that reached values greater than or equal to 3.

PRESENTATION OF RESULTS

This section displays the results obtained during the application of this SLR. First, a flow chart shows the findings results, then appears the distribution of the initially filtered articles by year and then the percentage of publications by category. Finally, the research questions of this project are answered. *Figure 3* exposes how this SLR flow consisted of four stages: 1. Obtainment of 721 articles from different search engines, 2. Reducing of the number of articles to 77 considering inclusion and exclusion criteria, 3. Obtainment of 37 articles applying quality evaluations, and 4. Reaching of 26 articles by analyzing their contribution to the research questions:

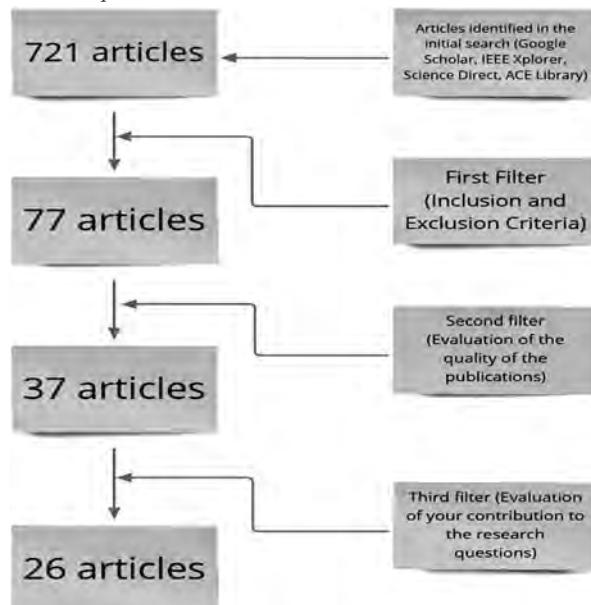


Figure 3. Flow of results obtained from the SLR

Source: Authors' elaboration

The distribution of initially filtered articles by year (721) are exposed in *Figure 4*, where an upward growth can be observed from the year 2018 onwards, being 2021 the year when publications surpassed by 13 times those of 2016:

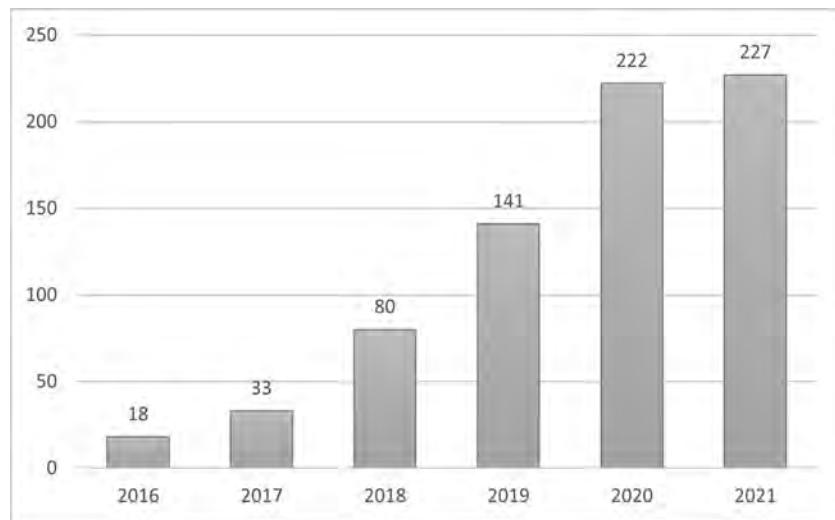


Figure 4. Trend of publications per year

Source: Authors' elaboration

A total of 26 articles were obtained to answer the research questions. *Figure 5* shows the distribution of the final articles by specific category:

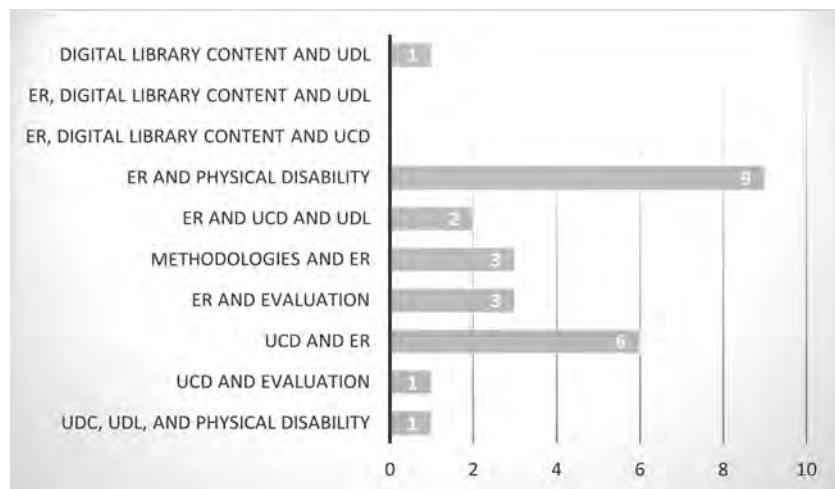


Figure 5. Final publications by specific categories

Source: Authors' elaboration

Distribution by specific categories shows that most publications are found in Evaluation Tools and ER with 26%. Meanwhile, PID and ER (without considering cognitive problems) is the second category with the highest percentage (54%). An important aspect to highlight is the null production of DCL related to ER, UDL and UCD, since it represents less than 1% of all evaluated articles, as portrayed in *Figure 6*:

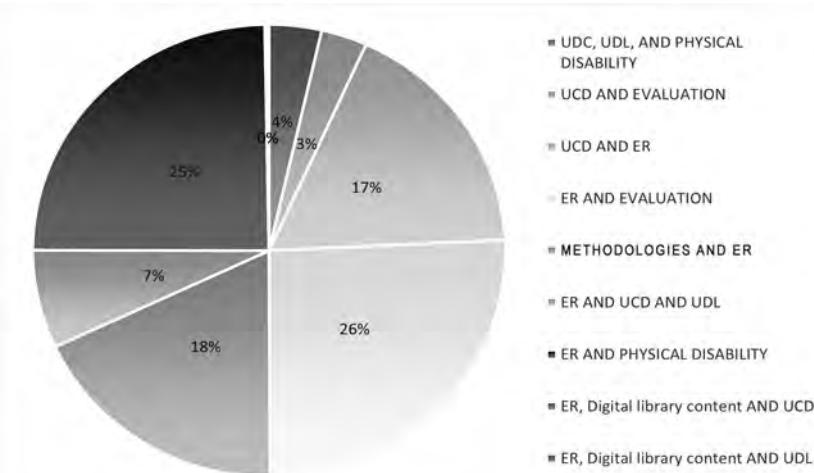


Figure 6. Percentage of publications by category

Source: Authors' elaboration

To conduct this SLR, the terms “Mental” and “Cognitive” were omitted in the categories that included the characteristic “Physical Disability” to access only those articles involved with interaction disabilities. In this way, it was possible to reduce 2 233 articles to 721 for the first stage of the SLR. These results demonstrate the strong inclination towards mental and cognitive issues by employing ER, UDL and UCD; however, they also show little attentiveness towards the treatment of physical disabilities of interaction with these types of technologies. Furthermore, 25 final articles were distributed among the three initially posed research questions and even more than one article was contemplated for one or more research questions.

Below, we show how the research questions were answered with the selected articles.

1. What are the main research studies that propose a model or methodology applied to DCL, ER, UDL, and UCD considering PID?

No research that proposes a model or methodology applied specifically to DCL, ER, UDL, UCD and PID was identified. This may be a result of

the specific search that was conducted in this SLR. Nevertheless, articles that follow a methodology or development process for their ER products that can help in the methodological structure for a future methodological proposal for DCL were found (Krajčovič et al., 2021; Afnan et al., 2021; Hamzah et al., 2021; Zucchi et al., 2020; Van Wyk and De Villiers, 2019; Rodríguez-Cano et al., 2021; and Rechowicz et al., 2019).

2. What are the main attributes or patterns observed in models or methodology applied to DCL, ER, PID, UDL, and UCD?

We identified attributes and patterns of inclusive design, ER, design in children with autism, video games and 360° videos that may help in the construction of a future methodological proposal for DCL (Vi, Da Silva and Maurer, 2019; Gomes et al., 2020; Caggianese, Gallo and Neroni, 2018; Sweetser and Rogalewicz, 2020; McMahon, 2019; McMahon and Walker, 2019; Bauer, Bouchara and Bourdot, 2021; Zucchi et al., 2020; Van Wyk and De Villiers, 2019; Krajčovič et al., 2021; Rechowicz et al., 2019; Matthews, See and Day, 2021; and Mustafa and Aldein, 2020).

3. What are the evaluation mechanisms or methods found to validate applications that implement DCL, ER, UDL, and UCD that can be used for a future methodological proposal?

This SLR did not find an evaluation mechanism or method to validate methodologies that apply DCL, UDL, and UCD (Méndez, 2006; Giugni and Loaiza, 2008; Guedes, Marques and Vitório, 2020; Neira-Tovar and Castilla Rodriguez, 2017; Parras-Burgos et al., 2020; Sukotjo et al., 2021; Nguyen et al., 2021; Salomoni et al., 2017; AlMuraikhi et al., 2021; Dayarathna et al., 2021; Costa et al., 2016; and Hamzah et al., 2021).

BASIS FOR A METHODOLOGICAL PROPOSAL

As a result of the research questions, we recognized some elements that can be part of future methodologies for the creation of DCL implementing RE, UDL, and UCD.

Identification of a Methodological Structure

The methodological structure oversees defining the stages from beginning to end in the construction of an ER application. The following are the methodological structures found through this SLR. Hamzah and Rizal (2021) present a methodological structure composed of the stages: problem identification, planning, design, testing, implementation, and evaluation of the system. As well as

Afnan et al. (2021), both researches recur to a methodological process that can help structuring the designing stage. In contrast, Krajcovic et al. (2021) demonstrate a methodological process for the creation of user interfaces divided by the stages: analysis and collection of references, creation of resources, virtual environment and creation of game scenarios, use, and testing. This is also the case of Zucchi et al. (2020) and Rodríguez-Cano (2021), who execute a methodology that uses UCD, an approach based on ISO 13407. Finally, Van Wyk and De Villiers (2019) present a methodological structure composed of the stages: problem analysis, solution design, solution development, evaluation in practice and reflection. The projects above-mentioned put into effect development methodologies to generate ER products, so they can be useful starting points to structure a future methodological proposal.

SELECTION OF ELEMENTS TO FACILITATE THE DESIGN OF DCL, ER, UDL, AND UCD

Due to the limited production of works related to DCL no elements that facilitate its design were identified; however, the found production related to ER can be applied for a future methodological proposal with these characteristics. If you wish to find characteristics of Inclusive Design (ID) and ER, you can analyze the work of Matthews, See and Day (2021), where they show how diverse users drive innovation and improve everyone's experience. Moreover, Vi et al. (2019) and Gomes et al. (2020) show guidelines to design ER applications, such as ones related to organizing the spatial environment to maximize efficiency, creating flexible interactions or designing according to the hardware. In addition, Van Wyk and De Villiers (2019) and Bauer, Bouchara and Bourdot (2021) mention suggestions, case studies, and discussions to design ER in children with Autism spectrum disorder. Penny and Rogalewicz (2020) use a model for player enjoyment in video games applied to ER where they analyze VR and non-VR versions of the same games to identify enjoyment differences. Similarly, Caggianese, Gallo and Neroni (2018) introduce guidelines for the design of diegetic interfaces with ER. Zucchi et al. (2020) show tools to exhibit a 360-degree video with ER. Finally, McMahon (2019) and McMahon and Zachary (2019) expound considerations to implement UDL in ER tools presenting strategies to provide comprehension, expression, and communication options in applications.

Selection of Evaluation Instruments for DCL, ER, UDL, and UCD Products

Once the DCL has been built by implementing ER, UDL, and UCD it is important to evaluate different characteristics to know how it performs; the evaluation methods located through this SLR are shown below.

To measure satisfaction, it is possible to use the instrument used by Soares et al. (2020). If you need to measure stress generated at the time of using ER, you can analyze the work of Neira-Tovar and Castilla Rodriguez (2017). In like manner, if an analysis of operation, agility, and interaction is required, it can be found in Parras-Burgos et al. (2020). Moreover, Sukotjo (2021) provides an instrument to measure perception, in the same way, Salomoni et al. (2017) address how an instrument can evaluate graphical interfaces, also, if the user experience needs to be measured, the questionnaire shown by Rechowicz et al. (2019) could be implemented. Finally, system usability can be measured applying a tool called ‘System Usability Scale’, which has been adopted in several projects with ER (Al-Muraikhi et al., 2021; Dayarathna et al., 2021; Costa et al., 2016; Hamzah et al., 2021; Brooke, 1996).

CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

This paper allowed analyzing scientific and academic production to build DCL, ER, PID, UDL, and UCD. A total of 721 articles were examined in the first section of the SLR, where the inclusion and exclusion criteria were applied to obtain the articles that best met the defined objectives, thus reducing the number to 77 articles.

Subsequently, a new evaluation was carried out by applying information extraction and synthesis criteria; from this new evaluation, 33 articles were obtained and their contribution to the research questions was evaluated, thus generating the final number of 26 articles. Consequently, we were able to answer the research questions posed in this study, therefore, it was discovered the inexistence of a development methodology applied specifically to DCL, ER, UDL, UCD, and PID. Likewise, we identified research, elements, attributes, patterns, and evaluation methods that can help in the construction of a methodology with these characteristics.

As a result, we presented elements for a future methodological proposal, indicating a set of steps, such as identification of a methodological structure, selection of elements to facilitate the design of DCL, ER, and selection of evaluation instruments for ER products. Besides, we found a possible research area as the use of ER for the construction of DCL implementing UDL and UCD, given the almost

null scientific production found in this systematic review. After analyzing the obtained results, we deduce the following observations:

1. The highest growth in the trend of publications on this topic occurs during 2019-2020. In contrast, the lowest growth is observed during the years 2020-2021 with only 5 papers produced.
2. Research that combines the terms ER, PID, UDL, and UCD is scarce; nonetheless, it is possible to find research that mixes one or two of these terms, but it was not possible to find a specific software development methodology for the implementation of ER. Instead, we found adaptations of software processes used by development teams and researchers for the conception of their products.
3. We found SLRs focused on demonstrating ER application to health issues, suggesting the close relationship between both topics, which can be exploited in the future.
4. In relation to DCL, the production of articles was very low demonstrating that it is a topic that can be delved into with the implementation of ER, UDL, and UCD to offer new library content experiences through immersive and accessible experiences for all users, including those with disabilities.
5. The main limitation was found in the search engines implemented because they only allowed a specific number of characters and Boolean operators. Owing this, search strings had to be delimited to ensure greater reliability in the obtained results.

Due to continuous evolution of computer systems and their interaction methods, ER is an interesting area of exploration to different research areas that wish to utilize this technology. This investigation is of great importance for researchers who are planning to put into effect DCL and ER for people with disability or that intend to mix it with UDL and UCD features. The identification of different evaluation methods exposed in this SLR will allow speeding up the search of tools for the assessment of future research that implement DCL and ER.

REFERENCES

- Afnan, Khan Muhammad, Noman Khan, Mi-Young Lee, Ali Shariq Imran and Muhammad Sajjad. 2021. "School of the Future: A Comprehensive Study on the Effectiveness of Augmented Reality as a Tool for Primary School Children's Education." *Applied Sciences* 11 (11): 1-22.
<https://doi.org/10.3390/app11115277>

- AlMuraikhi, Nouf, Fatima AlMalki, Fadeela AlDahnim and Osama Halabi. 2021. "Virtual Reality for Rich Interaction with Cultural Heritage Sites." In *HCI in Games: Serious and Immersive Games, 3rd International Conference, HCI-Games 2021, Proceedings Part 2*, edited by Xiaowen Fang, 319-28. Cham: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-77414-1_23
- Azuma, Ronald. 2017. "Making Augmented Reality a Reality." *Proceedings of OSA Imaging and Applied Optics 2017 (3D, AIO, COSI, IS, MATH, pcAOP)*.
<https://doi.org/10.1364/3D.2017.JTu1F.1>
- Bannink Mbazzi, Femke, Claire Nimusiiima, Daniella Akellot, Elizabeth Kawesa, Andrew Abaasa, Sarah Hodges, Janet Seeley and Tine Vervoort. 2021. "Use of Virtual Reality Distraction to Reduce Child Pain and Fear during Painful Medical Procedures in Children with Physical Disabilities in Uganda: A Feasibility Study." *Pain Medicine* 23 (4): 642-54.
<https://doi.org/10.1093/pnm/pnab206>
- Bauer, Valentin, Tifanie Bouchara and Patrick Bourdot. 2021. "EXtended Reality for Autism Interventions: The Importance of Mediation and Sensory-Based Approaches." Preprint.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.15983>
- Bozgeyikli, Lal, Evren Bozgeyikli, Andoni Aguirrezabal, Redwan Alqasemi, Andrew Raij, Stephen Sundarrao and Rajiv Dubey. 2018. "Using Immersive Virtual Reality Serious Games for Vocational Rehabilitation of Individuals with Physical Disabilities." In *Universal Access in Human-Computer Interaction: Virtual, Augmented, and Intelligent Environments, 12th International Conference, UAHCI 2018, Proceedings Part 2*, edited by Margherita Antona and Constantine Stephanidis, 48-57. Cham: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-92052-8_5
- Brooke, John. 1996. "SUS: A 'Quick and Dirty' Usability Scale." *Usability Evaluation in Industry*, edited by Patrick Jordan, Bruce Thomas, Bernard Weerdmeester and Ian McClelland, 189-94. London: Taylor & Francis.
- Buela-Casal, Gualberto. 2003. "Evaluación de la calidad de los artículos y de las revistas científicas: propuesta del factor de impacto ponderado y de un índice de calidad." *Psicothema* 15 (1): 23-35.
<https://www.psicothema.com/pi?pii=400>
- Caggianese, Giuseppe, Luigi Gallo and Pietro Neroni. 2018. "Exploring the Feasibility of Diegetic User Interfaces in Immersive Virtual Exhibitions within the Cultural Heritage." *14th International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems, SITIS 2018*: 625-31.
<https://doi.org/10.1109/SITIS.2018.00101>
- CAST (Center for Applied Special Technology). 2021. "Universal Design for Learning Guidelines Version 2.0." Accessed November 29, 2023.
<https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>
- Chad, Clark. 2019. "Extended Reality in Informal Learning Environments." In *Beyond Reality: Augmented, Virtual, and Mixed Reality in the Library*, edited by Kenneth Varnum, 17-30. Chicago: American Library Association Editions.
- Chuah, Stephanie Hui-Wen. 2019. "Why and Who Will Adopt Extended Reality Technology? Literature Review, Synthesis, and Future Research Agenda." Preprint.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3300469>

- Córdoba, Leonor, and Gloria Soto. 2007. "Familia y discapacidad: intervención en crisis desde el modelo ecológico." *Psicología Conductual* 15 (3): 525-41.
<https://www.behavioralpsycho.com/producto/familia-y-discapacidad-intervencion-en-crisis-desde-el-modelo-ecologico/>
- Costa, António Pedro, Francislê Neri de Souza, António Moreira and Dayse Neri de Souza. 2016. "WebQDA-Qualitative Data Analysis Software: Usability Assessment." *11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2016*: 1-6.
<https://doi.org/10.1109/CISTI.2016.7521477>
- Dayarathna, Vidanelage, Sofia Karam, Raed Jaradat, Michael Hamilton, Parker Jones, Emily Wall, Safae El Amrani, Niamat Ullah Ibne Hossain and Fatine Elkramine. 2021. "An Assessment of Individuals' Systems Thinking Skills via Immersive Virtual Reality Complex System Scenarios." *Systems* 9 (2): 1-25
<https://doi.org/10.3390/systems9020040>
- Dopp, Alex, Kathryn Parisi, Sean Munson and Aaron Lyon. 2019. "A Glossary of User-Centered Design Strategies for Implementation Experts." *Translational Behavioral Medicine* 9 (6): 1057-64.
<https://doi.org/10.1093/tbm/iby119>
- Elmqaddem, Noureddine. 2019. "Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality?" *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 14 (3): 234-41.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.9289>
- Giugni, Marylin, and Reina Loaiza. 2008. "Metodología para el desarrollo de portales centrada en el usuario: una evaluación empírica." *Télématique: Revista Electrónica de Estudios Telemáticos* 7 (3): 54-70.
<https://www.redalyc.org/pdf/784/78411657004.pdf>
- Gomes, Arlindo, Lucas Figueiredo, Walter Correia, Veronica Teichrieb, Jonyberg Quintino, Fabio da Silva, Andre Santos and Helder Pinho. 2020. "Extended by Design: A Toolkit for Creation of XR Experiences." *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct, ISMAR-Adjunct 2020*: 57-62
<https://doi.org/10.1109/ISMAR-Adjunct51615.2020.00029>
- Götzelmann, Timo, and Julian Kreimeier. 2020. "Towards the Inclusion of Wheelchair Users in Smart City Planning through Virtual Reality Simulation." *PETRA '20: Proceedings of the 13th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*: 1-7.
<https://doi.org/10.1145/3389189.3398008>
- Guedes, Leandro Soares, Luiz André Marques and Gabriellen Vitório. 2020. "Enhancing Interaction and Accessibility in Museums and Exhibitions with Augmented Reality and Screen Readers." In *Computers Helping People with Special Needs, 17th International Conference, ICCHP 2020, Proceedings Part 1*, edited by Klaus Miesenberger, Roberto Manduchi, Mario Covarrubias Rodriguez and Petr Peñáz, 157-63.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-58796-3_20
- Hamzah, Muhammad Luthfi, Ambiyar, Fahmi Rizal, Wakhinudin Simatupang, Dedy Irfan and Refdinal. 2021. "Development of Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device." *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 15 (12): 47-64.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v15i12.21993>

- Humanante-Ramos, Patricio, Francisco García-Peña and Miguel Conde-González. 2017. "Entornos personales de aprendizaje móvil: una revisión sistemática de la literatura." *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 20 (2): 73-92. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17692>
- Krajčovič, Martin, Gabriela Gabajová, Marián Matys, Patrik Grznár, Luboslav Dulina and Róbert Kohár. 2021. "3D Interactive Learning Environment as a Tool for Knowledge Transfer and Retention." *Sustainability* 13 (14): 1-22. <https://doi.org/10.3390/su13147916>
- Lanter, David, and Rupert Essinger. 2017. "User-Centered Design." In *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology*, edited by Douglas Richardson, Noel Castree, Michael Goodchild, Audrey Kobayashi, Weidong Liu, and Richard Marston, 1-4. Chichester: John Wiley and Sons.
- MacHado, Andre, Rodrigo Veras, Kelson Aires and Laurindo de Sousa Britto Neto. 2021. "A Systematic Review on Product Recognition for Aiding Visually Impaired People." *IEEE Latin America Transactions* 19 (4): 592-603. <https://doi.org/10.1109/TLA.2021.9448542>
- Matthews, Benjamin, Zi Siang See and Jamin Day. 2021. "Crisis and Extended Realities: Remote Presence in the Time of COVID-19." *Media International Australia* 178 (1): 198-209. <https://doi.org/10.1177/1329878X20967165>
- McKiernan, Gerald. 2010. "Worldwide Mobile Phone Adoption and Libraries." *Searcher: The Magazine for Database Professionals* 18 (3): 48-51.
- McMahon, Don Douglas. 2019. "Augmented Reality and Virtual Reality: Connecting Emerging Technologies to the UDL Framework." *Learning Designed*, January 17, 2019. <https://www.learningdesigned.org/resource/connecting-emerging-technologies-udl-framework>
- McMahon, Don Douglas, and Zachary Walker. 2019. "Leveraging Emerging Technology to Design an Inclusive Future with Universal Design for Learning." *Center for Educational Policy Studies Journal* 9 (3): 75-93. <https://doi.org/10.26529/cepsj.639>
- Méndez, Elvia. 2006. "Modelo de evaluación de metodologías para el desarrollo de software." Tesis de especialización, Universidad Católica Andrés Bello. <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ7365.pdf>
- Molina-Lopez, Josefa, and Nuria Medina. 2021. "Un enfoque para el diseño inclusivo de videojuegos centrado en jugadores daltónicos." *Interacción Revista Digital de AIPO* 2 (1): 25-37. <https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/32>
- Mustafa, Malik, and Omaima Aldein. 2020. "Examining Perception of Malaysian Autistic Children Social Interaction for Virtual Reality." *Zenodo*, December 22, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4420802>
- Neira-Tovar, Leticia, and Ivan Castilla Rodriguez. 2017. "A Virtual Reality Tool Applied to Improve the Effects on Chronic Diseases - Case: Emotional Effects on T2DM." In *Virtual, Augmented and Mixed Reality, 9th International Conference, VAMR 2017 Proceedings*, edited by Stephanie Lackey and Jessie Chen, 417-25. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57987-0_34
- Nguyen, Tam, Somaraju Kamma, Vamsi Adari, Tyler Lesthaeghe, Thomas Boehlein and Victoria Kramb. 2021. "Mixed Reality System for Nondestructive Evaluation Training." *Virtual Reality* 25: 709-18. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00483-1>

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2017. "Organización Mundial de la Salud." Disabilities. Accessed December 13, 2023.
<http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- Özüağ, Mehmet, Ismail Cantürk and Lale Özyilmaz. 2019. "A New Perspective to Electrical Circuit Simulation with Augmented Reality." *International Journal of Electrical and Electronic Engineering and Telecommunications* 8 (1): 9-13.
<https://doi.org/10.18178/ijectc.8.1.9-13>
- Park, Seonghun, Ho-Seung Cha and Chang-Hwan Im. 2019. "Development of an Online Home Appliance Control System Using Augmented Reality and an SSVEP-Based Brain-Computer Interface." *IEEE Access* 7: 163604-14.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2952613>
- Parras-Burgos, Dolores, Daniel Fernández-Pacheco, Thomas Polhmann Barbosa, Manuel Soler-Méndez and José Miguel Molina-Martínez. 2020. "An Augmented Reality Tool for Teaching Application in the Agronomy Domain." *Applied Sciences* 10 (10): 1-13.
<https://doi.org/10.3390/app10103632>
- Petersen, Kai, Robert Feldt, Shahid Mujtaba and Michael Mattsson. 2008. "Systematic Mapping Studies in Software Engineering." *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, EASE 2008*: 1-10.
<https://doi.org/10.14236/ewic/ease2008.8>
- Rechowicz, Krzysztof, Saikou Diallo, D'An Ball and Joshua Solomon. 2019. "Designing Modeling and Simulation User Experiences: An Empirical Study Using Virtual Art Creation." *Proceedings of the 2018 Winter Simulation Conference (WSC)*: 135-46.
<https://doi.org/10.1109/WSC.2018.8632487>
- Ribeiro, Sildenir Alves, Eber Assis Schmitz, Antonio Juarez de Alencar and Mônica Ferreira da Silva. 2018. "Literature Review on the Theory of Constraints Applied in the Software Development Process." *IEEE Latin America Transactions* 16 (11): 2747-56.
<https://doi.org/10.1109/TLA.2018.8795116>
- Rodríguez-Cano, Sonia, Vanesa Delgado-Benito, Vanesa Ausín-Villaverde and Lucía Muñoz Martín. 2021. "Design of a Virtual Reality Software to Promote the Learning of Students with Dyslexia." *Sustainability* 13 (15): 1-20.
<https://doi.org/10.3390/su13158425>
- Salomoni, Paola, Catia Prandi, Marco Roccetti, Lorenzo Casanova, Luca Marchetti and Gustavo Marfia. 2017. "Diegetic User Interfaces for Virtual Environments with HMDs: A User Experience Study with Oculus Rift." *Journal on Multimodal User Interfaces* 11: 173-84.
<https://doi.org/10.1007/s12193-016-0236-5>
- Sukotjo, Cortino, Stephanie Schreiber, Jingyao Li, Menghan Zhang, Judy Chia Chun Yu-an and Markus Santoso. 2021. "Development and Student Perception of Virtual Reality for Implant Surgery." *Education Sciences* 11 (4): 1-12.
<https://doi.org/10.3390/educsci11040176>
- Suriá Martínez, Raquel. 2015. "Perfiles resilientes y calidad de vida en personas con discapacidad sobrevenida por accidentes de tráfico." *Gaceta Sanitaria* 29: 55-59.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.01.016>
- Sweetser, Penny, and Zane Rogalewicz. 2020. "Affording Enjoyment in VR Games: Possibilities, Pitfalls, and Perfection." In *OzCHI '20: Proceedings of the 32nd Australian Conference on Human-Computer-Interaction*, edited by Naseem Ahmadpour, Tuck Leong, Bernd Ploderer, Callum Parker, Sarah Webber, Diego Munoz, Lian Loke and Martin Tomitsch, 55-64. New York: Association for Computing Machinery.
<https://doi.org/10.1145/3441000.3441050>

- Velev, Dimiter, and Plamena Zlateva. 2017. "Virtual Reality Challenges in Education and Training." *International Journal of Learning and Teaching* 3 (1): 33-37. <https://doi.org/10.18178/IJLT.3.1.33-37>
- Vi, Steven, Tiago Silva da Silva and Frank Maurer. 2019. "User Experience Guidelines for Designing HMD Extended Reality Applications." In *Human-Computer Interaction - INTERACT 2019: 17th IFIP TC 13 International Conference, Proceedings Part 4*, edited by David Lamas, Fernando Loizides, Lennart Nacke, Helen Petrie, Marco Winckler and Panayiotis Zaphiris, 319-41. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29390-1_18
- Wyk, Etienne van, and Ruth de Villiers. 2019. "An Evaluation Framework for Virtual Reality Safety Training Systems in the South African Mining Industry." *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy* 119 (5): 427-36. <https://www.saimm.co.za/Journal/v119n05p427.pdf>
- Zucchi, Sangar, Simone Keller Füchter, George Salazar and Karen Alexander. 2020. "Combining Immersion and Interaction in XR Training with 360-Degree Video and 3D Virtual Objects." *ISMCR 2020: 23rd International Symposium on Measurement and Control in Robotics*: 1-5. <https://doi.org/10.1109/ISMCR51255.2020.9263732>

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58872>

Para citar este texto:

- Ramos Aguiar, Luis Roberto, and Francisco Javier Álvarez Rodríguez. 2024. "Digital Content for Libraries considering Extended Reality, Physical Interaction Disabilities, Universal Design for Learning and User-Centered Design: A Systematic Review". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 109-127. <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58872>

Competencia y comportamiento informacionales de estudiantes para el uso de las bibliotecas digitales universitarias

Erika Patricia Álvarez-Flores*
Mayael Magdaleno Moreno*
Patricia Núñez-Gómez**

Artículo recibido:
18 de diciembre de 2023

Artículo aceptado:
20 de marzo de 2024

Artículo de investigación

RESUMEN

El objetivo de la investigación consiste en identificar requerimientos de formación informacional para el uso adecuado de recursos y servicios de bibliotecas digitales universitarias. Se aporta una visión sobre las prácticas y el nivel de competencia informacional de los estudiantes según el área de conocimiento. Para el estudio exploratorio utilizamos un análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos extraídos con un instrumento *ad hoc* aplicado a una muestra de 746 estudiantes universitarios de seis países hispanos. Los resultados indican un uso limitado de las bibliotecas digitales universitarias por parte de los

* Unidad Académica Hermosillo, Universidad Estatal de Sonora, México
ericka.alvarez@ues.mx mayael.magdaleno@ues.mx

** Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad, Facultad de Ciencias de la Información, Universidad Complutense de Madrid, España
pnunezggo@ccinf.ucm.es

jóvenes en general. Además, se observa insatisfacción con algunos de los servicios que ofrecen y un bajo nivel de competencia informacional para realizar búsquedas, evaluación y gestión adecuada de la información digital. Se concluye que, aun cuando los jóvenes expresan poseer habilidades para adquirir recursos digitales, el estudio evidencia la necesidad de que profesores y bibliotecarios diseñen estrategias que refuerzen la alfabetización informacional de los estudiantes en sus cuatro dimensiones: recursos bibliotecarios, plagio/citación de fuentes, recuperación de información y evaluación de la información.

Palabras clave: Bibliotecas digitales; Estudiantes universitarios; Competencias informacionales; Comportamiento informacional

Informational Competence and Behavior of Students Using University Digital Libraries

Erika Patricia Álvarez-Flores, Mayael Magdaleno Moreno and Patricia Núñez-Gómez

ABSTRACT

The objective is to identify the necessary training requirements for students to effectively use the resources and services offered by university digital libraries. The study aims to provide an understanding of the practices and the informational competence level of students in different areas of knowledge. An ad hoc instrument to collect data from a sample of 746 university students from six Hispanic countries was used to conduct this exploratory study. Descriptive and inferential statistical analyses were performed on the collected data. The results reveal limited use of university digital libraries by young people in general, dissatisfaction with some of the services they provide, and a low level of informational literacy for effective searching, evaluating, and digital information management. Despite young individuals declare possessing skills for acquiring digital resources, the study evidences the need for teachers and librarians to design strategies that reinforce information literacy across its four dimensions: library resources, plagiarism and source citation, information retrieval, and information evaluation.

Keywords: Digital Libraries; University Students; Informational Skills; Informational Behavior

INTRODUCCIÓN

La biblioteca se erige como el epicentro de las actividades académicas al proporcionar acceso a la información y al conocimiento, al tiempo de respaldar y estimular el aprendizaje e investigación de los estudiantes. La aceleración de la transformación digital y los cambios en la pedagogía hacia una enseñanza híbrida o en línea en el sistema educativo han impactado en las expectativas de los estudiantes y docentes de nivel universitario. Por ende, uno de los desafíos primordiales para las bibliotecas académicas consiste en adaptarse e innovar según las necesidades de los usuarios y las nuevas formas de aprendizaje (Andrews, Wright y Raskin, 2016: 647; Alonso-Arévalo y Vázquez-Vázquez, 2018: 43-46). Esto implica una mayor integración con los objetivos institucionales y la provisión de recomendaciones prácticas para el cambio (Law, 2017: 88-89).

Ante las tensiones derivadas de la reducción en el acceso a libros físicos (Saunders, 2015: 287), las bibliotecas universitarias emprenden una transformación hacia su versión digital. Las bibliotecas digitales universitarias integran recursos y sistemas en línea, responden con iniciativas innovadoras de servicios (Winata, Fadelina y Basuki, 2021: 77) y productos digitales para satisfacer no solo las necesidades de información de los estudiantes, sino también para brindarles un aprendizaje activo y enriquecedor. La evolución dinámica de las universidades hacia pedagogías híbridas ha llevado a que sus bibliotecas gestionen diversos recursos multimedia, desde videos hasta *podcasts*. Esta transformación no solo preserva el acceso a la información, sino que redefine el papel de las bibliotecas como centros vitales para el aprendizaje universitario en la era digital.

El valor de una biblioteca digital universitaria además de ser determinada por la cantidad y actualización de las fuentes de información que posee, también lo hace a través de las formas y medios efectivos para proporcionarla, así como por la interpretación de esa información por los usuarios. Autores como Omeluzor y Aluko-Arowolo (2023) sostienen que entre los obstáculos que dificultan el uso adecuado de las bibliotecas se encuentran: la falta de orientación, una conciencia inadecuada y la carencia de alfabetización informacional en los jóvenes (6).

La Asociación de Bibliotecas Universitarias y de Investigación (ACRL, por sus siglas en inglés) define a la alfabetización informacional como un conjunto de habilidades esenciales que implica que los individuos sean capaces de reconocer cuándo necesitan información y que tengan la capacidad de localizar, evaluar y utilizar de manera efectiva la información necesaria (2000: 2). Estas habilidades no solo abarcan la búsqueda y selección de información, sino también la capacidad de discernir su relevancia y confiabilidad, contribuyendo así al desarrollo de individuos informados y críticos en la era digital.

En este sentido, las habilidades que los estudiantes posean para acceder a la búsqueda de información y así utilizar eficazmente los recursos bibliotecarios son fundamentales para su rendimiento académico (Soltani y Nikou, 2020: 632). Nikou y Aavakare (2021) destacan que la alfabetización informacional influye positivamente en los estudiantes de educación superior, impactando tanto en su desempeño académico como en su disposición para utilizar tecnologías con fines de enseñanza y aprendizaje (3908). Además, según Julien, Gross y Latham (2018), la alfabetización informacional juega un papel significativo en la mejora de la práctica educativa (189).

Con base en lo anterior, se pretenden examinar las competencias y comportamientos informacionales presentes en el grupo de estudiantes participantes en el estudio, especialmente en relación con el uso de las bibliotecas digitales universitarias. El propósito es identificar puntos específicos por reforzar y mejorar el desenvolvimiento de los estudiantes en las bibliotecas digitales universitarias para impactar positivamente en su rendimiento académico. Por lo tanto, las preguntas que orientan la investigación son: 1. ¿Acceden los estudiantes a los recursos y servicios que ofrecen las bibliotecas digitales universitarias?, 2. ¿Qué comportamiento informacional tienen los estudiantes para acceder a los recursos y servicios digitales?, 3. ¿Cuáles son las competencias informacionales que tienen los estudiantes universitarios?, 4. ¿Es diferente la competencia informacional de los estudiantes según el área de conocimiento?

METODOLOGÍA

El estudio exploratorio se encuadra bajo una metodología mixta, con diseño no experimental y muestreo no probabilístico de tipo incidental. La población objeto de estudio son estudiantes de universidades públicas hispanas, a quienes se les invitó a participar a través de la Red de Investigación Literacidad Digital. Se alcanzó una colaboración voluntaria de 746 universitarios de 6 países: México (52%), España (23%), Argentina (11%), Chile (7%), Colombia (4%) y Venezuela (3%). El 32% de los participantes son de género masculino y el 68% femenino; divididos en dos rangos de edad, 17 a 20 años (56.8%) y de 21 a 24 (43.2%). Para efectuar un análisis comparativo se categorizaron según el área de conocimiento, por lo que el 37% corresponde a las Ciencias Sociales, Administrativas y Derecho, 26.6% a las Ciencias de la Salud, 20.8% a Ingeniería y Tecnología y el 15.6% son de Servicios y Humanidades.

Para la recolección de datos optamos por un instrumento *ad hoc* dividido en tres secciones. La primera sección contiene instrucciones, 5 ítems para identificar aspectos del perfil del participante y 42 ítems enfocados en explorar su

comportamiento para gestionar recursos y medios digitales como apoyo del aprendizaje. Las cuestiones indagan en la utilización de recursos y acciones para la búsqueda, evaluación y gestión de información, de forma que el participante debe marcar su respuesta de acuerdo a su frecuencia de actuación; la cual fue establecida en escala tipo Likert y transformada en valores para su análisis: nunca (valor=1), raramente (valor=2), ocasionalmente (valor=3) y frecuentemente (valor=4). El Alfa de Cronbach fue de 0.887.

La segunda sección fue estructurada para evaluar el nivel de satisfacción con los servicios de su biblioteca digital universitaria. Contiene 19 ítems que abarcan aspectos de acceso, diversificación de contenidos y recursos, soporte y gestión; ponderados en escala de respuesta tipo Likert: nulo (valor=1), bajo (valor=2), moderado (valor=3) y alto (valor=4), seguidos de dos preguntas abiertas para conocer las causas y los beneficios de utilizar bibliotecas digitales universitarias. El Alfa de Cronbach fue de 0.935. Para la última sección se tomó como referente la evaluación utilizada en Millikin University (Campbell, 2011: 8-13) para medir las habilidades de recuperación de información, el análisis crítico y la evaluación de la información académica y de la vida cotidiana. Esta evaluación integra 16 ítems en relación con 4 dimensiones: Recursos bibliotecarios (ítems 1, 2, 3, 4, 5, 7), Plagio/Cita de fuentes (ítems 14, 15, 16), Recuperación de la información (ítems 4, 5, 6, 7, 8) y Evaluación de la información (ítems 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16). El grado de dificultad de las preguntas corresponde al de usuarios de nivel universitario. El instrumento fue establecido en línea durante un período de dos meses para su realización de forma individual, anónima y sin límite de tiempo.

Utilizamos el programa *SPSS* v. 25 para el análisis estadístico descriptivo e inferencial. En la evaluación de la competencia informacional fue considerado el valor 1 a cada respuesta correcta y el valor 0 si se respondía erróneamente. La valoración final por dimensión fue estimada con la puntuación media de las preguntas implicadas en cada una de ellas y para determinar el grado global de la competencia se calculó la puntuación media de las 4 dimensiones. Se ubicó el valor en una escala dividida en tres rangos para establecer el índice de la competencia informacional (iCI): bajo (0 a 0.40), medio (0.41 a 0.75) o alto (0.76 a 1).

RESULTADOS

En relación a la primera pregunta de investigación, los datos revelan que los estudiantes no están aprovechando al máximo los recursos y servicios proporcionados por las bibliotecas digitales universitarias. Como muestra la *Tabla 1*, la biblioteca digital de la universidad no es un lugar al que los jóvenes en general accedan con regularidad; más bien, lo hacen de manera esporádica. Se observan

valores medios entre 2.22 para Servicios y Humanidades y 2.74 para Ciencias de la Salud. Los resultados indican que los estudiantes prefieren utilizar con más frecuencia la plataforma del curso, Google u otros motores de búsqueda en Internet, WebSite Flickr o Youtube, con valores que van desde 2.83 hasta 3.8. Destacan los estudiantes de Ciencias Sociales, Administrativas y Derecho como los participantes que utilizan con mayor constancia los motores de búsqueda Youtube y Wikipedia, en comparación con la biblioteca digital universitaria.

La limitada accesibilidad a la biblioteca digital universitaria se confirma al analizar los recursos más utilizados por los estudiantes. En la *Tabla 2*, puede observarse un bajo uso de diversos recursos, como informes de titulación, actas de congreso, catálogos, patentes, libros electrónicos, manuales y tratados. En contraste, los estudiantes recurren con mayor frecuencia a videos y otros contenidos visuales de Internet; evidenciado por valores que oscilan entre 3.38 para Ciencias de la Salud y 3.55 para Ingeniería y Tecnología.

Medio tecnológico	Ciencias Sociales, Administrativas y Derecho		Ingeniería y Tecnología		Servicios y Humanidades		Ciencias de la Salud		Total	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Buscadores especializados	2.97	0.905	3.10	0.876	3.08	0.879	3.10	0.886	3.05	0.890
Bibliotecas digitales en general en Internet	2.90	0.882	3.05	0.840	2.90	0.862	3.14	0.833	2.99	0.861
Bases de datos	2.69	0.839	2.73	0.884	2.62	0.996	2.47	0.849	2.63	0.880
Plataforma de aprendizaje	3.17	0.938	2.93	0.948	3.27	0.848	2.99	0.900	3.09	0.922
Google y otros motores de búsqueda en Internet	3.81	0.513	3.70	0.637	3.76	0.628	3.77	0.502	3.77	0.557
Wikipedia	2.82	1.042	2.41	1.039	2.56	1.064	2.20	1.138	2.53	1.097
Flickr o Youtube	3.14	0.822	3.06	0.846	3.03	0.805	2.83	0.989	3.02	0.878
BuenasTareas o Rincón del Vago	1.92	0.924	1.98	1.079	1.85	1.033	1.79	0.938	1.89	0.978
Biblioteca digital universitaria	2.61	0.995	2.47	0.945	2.22	0.921	2.74	0.976	2.55	0.980

Tabla 1. Medios tecnológicos considerados para desarrollar actividades académicas según el área de conocimiento

Fuente: elaboración propia, 2023

Recurso digital	Ciencias Sociales, Administrativas y Derecho		Ingeniería y Tecnología		Servicios y Humanidades		Ciencias de la Salud		Total	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Podcast	2.10	0.873	2.11	0.965	1.96	0.999	1.97	0.945	2.04	0.932
Vídeos y otros contenidos visuales	3.45	0.658	3.55	0.652	3.42	0.730	3.38	0.734	3.45	0.690
Libros electrónicos	2.66	0.954	3.10	0.865	2.79	0.931	2.98	0.913	2.86	0.936
Artículos de revistas electrónicas	2.91	0.895	3.19	0.893	2.95	0.836	3.04	0.883	3.01	0.886
Informes de titulación	2.11	0.914	2.55	0.944	2.15	1.058	2.20	0.883	2.23	0.948
Tesis, disertaciones, proyectos de titulación	2.42	0.992	2.78	1.004	2.21	1.036	2.41	0.970	2.46	1.009
Reseñas	2.82	0.914	2.74	0.859	2.82	0.922	2.77	0.918	2.79	0.903
Actas de Congreso	1.46	0.730	1.69	0.837	1.42	0.655	1.51	0.735	1.52	0.748
Catálogos	1.97	0.846	2.01	0.908	1.77	0.805	1.91	0.908	1.93	0.871
Estadísticas	2.56	0.902	2.50	0.859	2.21	0.917	2.32	0.899	2.43	0.902
Patentes	1.74	0.759	2.17	0.950	1.54	0.697	1.77	0.920	1.80	0.860
Manuales y tratados	2.18	0.955	2.30	0.984	1.88	0.939	2.11	0.951	2.14	0.963
Otros documentos digitales	2.94	0.945	2.74	0.903	3.00	0.980	2.94	0.886	2.91	0.928

Tabla 2. Recursos digitales utilizados como apoyo al aprendizaje según el área de conocimiento

Fuente: elaboración propia, 2023

Asimismo, en cuanto a los servicios proporcionados por la biblioteca digital universitaria (*Tabla 3*) se contempla que el grado de satisfacción en algunos de ellos es bajo. Los estudiantes en el área de Servicio y Humanidades, así como los de Ingeniería y Tecnología, muestran niveles reducidos de satisfacción de servicios relacionados al número de colecciones disponibles, alertas sobre adquisiciones recientes, bases de datos, características generales del sitio web, soporte informático, entre otros. Este nivel de satisfacción podría estar afectando la frecuencia con la que los estudiantes utilizan la biblioteca digital universitaria como fuente para obtener recursos académicos.

Al investigar sobre lo que motiva a los estudiantes a utilizar la biblioteca digital universitaria se destaca que lo hacen principalmente por la obligación de realizar ciertas actividades académicas; son escasos los argumentos como “Porque encuentro libros de mi agrado”, “Porque son fuentes de información confiables

y útiles a la hora de buscar información de todo tipo de contenido” o “Se me hizo más interesante, con más seguridad y fácil manejo”.

Para abordar la segunda pregunta de investigación, los datos presentados en la *Tabla 4* revelan que los jóvenes en general afirman realizar varias acciones con una frecuencia más allá de lo ocasional, con el fin de facilitar la búsqueda, evaluación y gestión digital. Se observan valores elevados en varias acciones que les permiten identificar y tomar decisiones críticas respecto a posibles fuentes de información, utilizando diversas perspectivas y herramientas en su búsqueda. No solo se destacan en acciones que favorecen la búsqueda, sino también en actividades destinadas a evaluar la validez de la información, utilizando Internet de manera segura para proteger su reputación y respetar la privacidad de otros.

Entre las acciones destacadas, capta la atención que los estudiantes de todas las áreas le otorgan importancia a la búsqueda de variedad de fuentes, esta acción alcanza valores medios de 3.38 a 3.47. Sin embargo, es notable que la biblioteca digital universitaria no se considera como parte de estas fuentes.

Servicios	Ciencias Sociales Administrativas y Derecho		Ingeniería y Tecnología		Servicios y Humanidades		Ciencia de la Salud		Total	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Website	2.89	0.843	2.76	0.865	2.59	0.986	2.81	0.799	2.79	0.863
Acceso	3.19	0.824	2.97	0.929	2.87	0.985	3.17	0.900	3.09	0.900
Administrador de referencias	2.89	0.836	2.92	0.942	2.63	0.913	2.92	0.804	2.86	0.867
Diversificación de contenido	3.20	0.799	2.98	0.924	2.83	0.959	3.21	0.789	3.10	0.860
Colecciones	3.07	0.821	2.71	0.952	2.65	0.923	2.98	0.826	2.91	0.882
Libros electrónicos	3.21	0.835	2.96	0.934	2.83	0.918	3.25	0.792	3.11	0.871
Revistas electrónicas	3.06	0.913	2.80	1.018	2.69	0.997	2.92	0.879	2.91	0.948
Otras bases de datos	2.78	0.866	2.73	0.850	2.67	0.935	2.65	0.749	2.72	0.844
Herramientas de búsqueda	3.10	0.777	2.97	0.875	2.81	0.927	3.05	0.791	3.02	0.830
Reserva de libros	2.99	0.912	2.88	0.889	2.71	0.982	2.98	0.892	2.92	0.916
Descarga de materiales	3.09	0.855	2.88	0.910	2.91	0.969	3.15	0.812	3.03	0.879
Actualización de recursos	2.93	0.828	2.75	0.879	2.74	0.959	2.92	0.884	2.86	0.877
Autenticación de usuario	3.13	0.824	2.93	0.917	2.95	0.924	3.03	0.904	3.03	0.882

Funcionalidad en diferentes dispositivos	3.24	0.834	3.06	1.022	3.10	0.891	3.35	0.751	3.21	0.870
Enlaces de navegación	3.11	0.789	2.94	0.857	2.94	0.931	3.02	0.778	3.02	0.825
Manuales de ayuda	2.95	0.778	2.80	0.959	2.71	0.955	2.92	0.785	2.87	0.852
Alertas de adquisición de colecciones	2.70	0.880	2.60	1.066	2.47	0.963	2.59	0.914	2.61	0.944
Soporte informático	2.87	0.856	2.79	0.952	2.51	0.964	2.74	0.850	2.76	0.898
Capacitación para el uso	3.02	0.932	2.76	0.970	2.77	0.952	2.84	0.895	2.88	0.938

Tabla 3. Satisfacción ante los servicios de la biblioteca digital universitaria según el área de conocimiento

Fuente: elaboración propia, 2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321e.2024.199.58881>

Acciones	Ciencias Sociales, Administrativas y Derecho		Ingeniería y Tecnología		Servicios y Humanidades		Ciencias de la Salud		Total	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Identificar posibles fuentes de información	3.18	0.779	3.16	0.777	3.35	0.641	3.31	0.676	3.24	0.734
Seleccionar herramientas apropiadas de búsqueda	3.19	0.748	3.28	0.717	3.36	0.720	3.41	0.628	3.29	0.710
Tomar decisiones críticas sobre fuentes de información a utilizar	3.16	0.789	3.13	0.738	3.33	0.800	3.32	0.678	3.22	0.755
Buscar variedad de fuentes	3.38	0.764	3.42	0.692	3.41	0.746	3.47	0.634	3.42	0.713
Recopilar información desde diversas perspectivas	3.19	0.788	3.11	0.847	3.29	0.723	3.24	0.730	3.20	0.776
Cuestionario evaluar la validez y precisión de la información	3.18	0.811	3.17	0.769	3.19	0.740	3.12	0.853	3.16	0.801
Organizar información por prioridad, tema u otro esquema sistemático	3.24	0.826	3.14	0.829	3.18	0.950	3.20	0.795	3.20	0.837
Marcar páginas	2.85	1.005	2.76	0.970	2.79	1.132	2.78	0.932	2.80	0.998

Guardar resultados de búsquedas	3.17	0.853	3.02	0.881	3.26	0.844	3.11	0.864	3.13	0.861
Bajar referencia/cita	2.72	0.929	3.01	0.908	3.06	0.917	3.35	0.879	3.00	0.940
Bajar contenido	2.75	0.857	2.93	0.906	2.81	0.968	3.15	0.900	2.90	0.909
Copiar contenido	2.96	0.820	2.91	0.904	3.03	0.852	2.96	0.900	2.96	0.862
Copiar o mover archivo o carpeta	3.04	0.859	2.95	0.949	3.19	0.854	2.93	0.881	3.02	0.885
Revisar solamente contenido en línea	2.85	0.859	2.95	0.874	2.86	0.768	2.89	0.771	2.88	0.825
Hacer un listado de enlaces de interés	2.45	1.000	2.42	0.992	2.40	0.944	2.53	0.989	2.46	0.985
Compartir enlace del contenido en redes sociales	1.99	1.021	2.34	1.067	1.94	0.998	2.26	1.092	2.12	1.056
Discusión en línea	1.79	0.956	2.09	0.967	2.06	0.944	1.80	0.874	1.90	0.942
Hacer anotaciones en línea	2.22	0.972	2.44	0.993	2.62	0.901	2.46	1.034	2.39	0.990
Uso seguro de Internet protegiendo la reputación	3.18	0.924	3.31	0.764	3.33	0.848	3.36	0.820	3.28	0.855
Uso seguro de Internet respetando la privacidad de otros	3.41	0.836	3.48	0.776	3.54	0.733	3.58	0.699	3.49	0.774

Tabla 4. Acciones realizadas para la búsqueda, evaluación y gestión de información digital según el área de conocimiento

Fuente: elaboración propia, 2023

Por otra parte, se presentan los resultados en términos del índice de competencia informacional (iCI) para abordar las dos últimas preguntas de investigación. Los datos obtenidos del iCL indican una alta incidencia de jóvenes con bajos niveles en varios de los aspectos informacionales evaluados, lo cual suscita preocupación respecto a la capacidad que muchos de ellos puedan tener para aprovechar adecuadamente las bibliotecas digitales universitarias. Esto subraya la necesidad de proporcionar formación a estudiantes de todas las áreas del conocimiento en dichos aspectos, ya que no se observa una diferencia significativa entre sus niveles de iCL. Como puede apreciarse en la *Figura 1*, el área de Ingeniería y Tecnología exhibió un ligero aumento en el porcentaje de estudiantes con un iCI más elevado en las dimensiones de Recursos bibliotecarios, Plagio/cita de fuentes y Recuperación de la información.

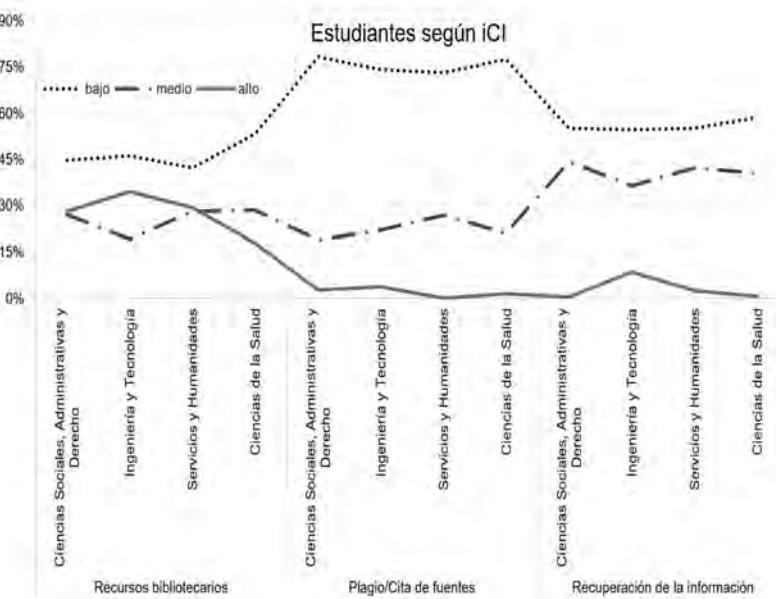
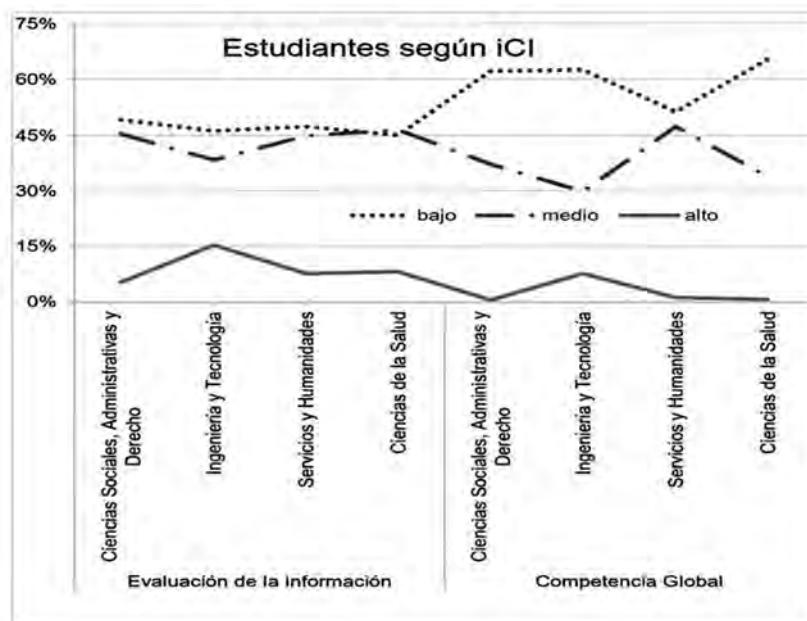


Figura 1. Resultados iCI en las dimensiones de Recursos bibliotecarios, Plagio/Cita de fuentes y Recuperación de la información por área de conocimiento
Fuente: elaboración propia, 2023

Sin embargo, la mayoría de los participantes demostró carecer de prácticas adecuadas para reconocer el trabajo o autoría de otras personas. Además, a pesar de afirmar que realizan acciones propicias para ello, más de la mitad de los jóvenes no utilizan estrategias apropiadas para recuperar información y desconoce cómo evaluarla (*Figura 2*). En la valoración, algunos no lograron identificar el tipo de fuentes de ciertas citas especificadas, ni cómo citar o referenciar a los autores, tomar decisiones críticas sobre fuentes de información, ni evaluar la validez y precisión de la información, entre otras habilidades. Esto incidió directamente en los resultados globales, donde predominó un bajo iCI entre los estudiantes que formaron parte del estudio.

Asimismo, se confirma mediante los estadísticos de prueba (con $p > 0.05$) que no existe una diferencia significativa en las competencias informacionales según el área de conocimiento.



de la información e iCI global por área de conocimiento

Fuente: elaboración propia, 2023

DISCUSIÓN

Los hallazgos respaldan la idea de que los estudiantes universitarios necesitan acceder a recursos digitales, como artículos científicos, videos y documentos, para su desarrollo académico. Sin embargo, es esencial proporcionarles una formación que los oriente a desarrollar habilidades para considerar fuentes confiables, como la biblioteca digital universitaria. Esto es crucial, ya que, al igual que señaló Torres-Gómez (2023: 21-24), tienden a preferir sitios web y videos como sus principales fuentes de información, relegando el uso de las bibliotecas a ocasiones específicas. Asimismo, los jóvenes expresan la necesidad de realizar modificaciones en la estructura del sitio web de la biblioteca digital universitaria con el fin de facilitar la obtención de información a través de ella. Así como se evidencia en Harrop *et al.* (2015: 6-7) y en Soltani y Nikou (2020: 631), los estudiantes expresan frustración por algunos servicios y contenidos de la biblioteca digital universitaria que no cumplen con sus necesidades de información. Esta insatisfacción los conduce a optar por herramientas más prácticas para ellos; puede observarse una marcada preferencia por el uso frecuente de motores de búsqueda globales como Google Scholar. La mayoría de los estudiantes, especialmente aquellos del área

de las Ciencias Sociales Administrativas y Derecho, manifiestan una dependencia excesiva de fuentes como Wikipedia, YouTube y Google; buscan en línea coincidencias instantáneas de hechos y cifras.

De manera análoga a lo señalado por Alexander *et al.* (2017: 21-22), se observa que al utilizar los recursos digitales de la web, los jóvenes no suelen reflexionar sobre la veracidad de la información proporcionada. Además, no están familiarizados con evaluar la credibilidad del contenido y, en muchos casos, carecen de la disposición para adquirir habilidades de investigación bibliotecaria. Esta situación se ve agravada por el bajo nivel general de competencia en las cuatro dimensiones informacionales evaluadas. En consecuencia, deducimos la necesidad de que las instituciones de educación superior presten una mayor atención al desarrollo de estrategias que aborden estas carencias en la alfabetización informacional. Así como se destaca en Soltani y Nikou (2020), es preciso brindar una mayor orientación bibliotecaria (631-632). Esta perspectiva implica proporcionar un apoyo académico relevante para garantizar que los estudiantes alcancen un aprendizaje en línea satisfactorio. Para lograr esto, es fundamental adoptar una aproximación estratégica e intencional de la bibliotecología (Lysiak, Mross y Raish, 2018: 13).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para hacer frente al desafío informacional que enfrenta un grupo de personas, es crucial contar con datos que reflejen las necesidades específicas de la comunidad en cuestión (Calva González, 2023: 166). Partiendo de esta premisa, el objetivo de este trabajo fue identificar los requerimientos informacionales para optimizar el uso de bibliotecas digitales universitarias por parte de los estudiantes. El propósito de esta iniciativa es la posterior creación de una experiencia de formación de usuarios que no solo promueva una ciudadanía crítica adaptada al entorno digital en el que están inmersos, sino que también estimule el aprendizaje y mejore la retención de los estudiantes (Alonso-Arévalo y Vázquez-Vázquez, 2018: 46-48).

Los resultados revelan comportamientos poco propicios por parte de los jóvenes de todas las áreas de conocimiento para aprovechar óptimamente los recursos y servicios de las bibliotecas digitales universitarias. Además, identificamos deficiencias en las habilidades de búsqueda, evaluación de información digital y conocimientos sobre estilos de citas y referencias. Estas carencias en habilidades informacionales coinciden con las conclusiones de Malanga, Jorosi y Chigona (2022: 130). Los hallazgos resaltan que es menester expandir la asistencia brindada a los estudiantes universitarios en general, centrándose en el fortalecimiento de las competencias informacionales en sus cuatro dimensiones:

recursos bibliotecarios, plagio/cita de fuentes, recuperación de la información y evaluación de la información.

En este contexto, como señala Barlow (2015), la instrucción en alfabetización informacional emerge como un servicio básico que las bibliotecas universitarias deben proporcionar (25-27). Aunque los bibliotecarios académicos desempeñan un papel central como instructores en el ámbito de la información, es crucial tener en cuenta que estos enfrentan limitaciones de tiempo para abordar exhaustivamente las necesidades del cuerpo estudiantil (Julien, Gross y Latham, 2018: 187-189). Por lo tanto, resulta fundamental establecer estrategias colaborativas y emprendedoras con el profesorado, brindándoles apoyo activo en sus esfuerzos, para facilitar el desarrollo de la alfabetización informacional de los estudiantes.

Este fortalecimiento puede lograrse mediante tutoriales en línea o integración de instrucciones en asignaturas, mejorando las prácticas estudiantiles al enseñarles a evaluar la información y moldear su experiencia en la biblioteca digital universitaria. Esta integración incluye actividades de investigación, análisis y búsqueda, centradas en el desarrollo de habilidades informacionales críticas. Una tutoría colaborativa específica, liderada por profesores y bibliotecarios, resulta esencial para proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para una educación informacional integral (Okoye y Okoye, 2020: 141). Según Calva González (2023), resulta igualmente valioso contar con una biblioteca que cuente con funciones apropiadas para el nivel de sus usuarios (183).

Si las bibliotecas digitales educativas y los profesores presentan a los estudiantes una iniciativa de alfabetización informacional que les permita recibir recomendaciones significativas para desarrollar mejores prácticas, interés y conocimientos informacionales, es más probable que estos se involucren en estrategias de aprendizaje productivas y se abstengan de comportamientos improductivos como adivinar o copiar tareas (Kortemeyer y Dröschler, 2021: 147). Por lo que, los resultados obtenidos en esta investigación tienen el potencial de proporcionar a las academias información sobre los comportamientos y habilidades de los estudiantes, con el fin de promover estrategias explícitas para desarrollar hábitos y competencias informacionales. Esto les dará una base crítica para evitar en los estudiantes, tal como lo indica Harrop *et al.* (2015: 4), a simplemente limitarse a tener interacciones diarias generales con lo digital.

REFERENCIAS

- ACRL (Association of College and Research Libraries). 2000. *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Chicago: American Library Association.
<http://hdl.handle.net/11213/7668>
- Alexander, Bryan, Samantha Adams Becker, Michele Cummins y Courtney Hall Giesinger. 2017. *Digital Literacy in Higher Education, Part II: An NMC Horizon Project Strategic Brief. Volume 3.4*. Texas: The New Media Consortium.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED593904.pdf>
- Alonso-Arévalo, Julio, y Marta Vázquez-Vázquez. 2018. "La contribución de la biblioteca universitaria al logro de los planes y proyectos de la institución". *Cuadernos de Documentación Multimedia* 29: 42-53.
<http://dx.doi.org/10.5209/CDMU.60033>
- Andrews, Camille, Sara Wright y Howard Raskin. 2016. "Library Learning Spaces: Investigating Libraries and Investing in Student Feedback". *Journal of Library Administration* 56 (6): 647-72.
<https://doi.org/10.1080/01930826.2015.1105556>
- Barlow, Mike. 2015. *Learning to Love Data Science: Explorations of Emerging Technologies and Platforms for Predictive Analytics, Machine Learning, Digital Manufacturing and Supply Chain Optimization*. Sebastopol, California: O'Reilly Media.
- Calva González, Juan José. 2023. "Estudio sobre las necesidades y comportamiento informativo de una comunidad indígena". *Investigación Bibliotecológica: arquivonomía, bibliotecología e información* 37 (94): 161-88.
<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2023.94.58589>
- Campbell, Debbie. 2011. *Student Learning in Library Research Instruction for University Seminar and Critical Writing, Reading, and Research I & II. Assessment Report for Academic Year 2010-2011*.
<https://millikin.edu/sites/default/files/2023-04/InstructionReport2010-11.pdf>
- Harrop, Helen, David Kay, Owen Stephens, Seb Schmoller y James Kay. 2015. 'We Love the Library, but We Live on the Web': Findings Around How Academic Library Users View Online Resources and Services.
<https://im2punt0.files.wordpress.com/2015/08/uk-survey-report-july-2015.pdf>
- Julien, Heidi, Melissa Gross y Don Latham. 2018. "Survey of Information Literacy Instructional Practices in U.S. Academic Libraries". *College & Research Libraries* 79 (2): 179-99.
<https://doi.org/10.5860/crl.79.2.179>
- Kortemeyer, Gerd, y Stefan Dröschler. 2021. "A User-Transaction-Based Recommendation Strategy for an Educational Digital Library". *International Journal on Digital Libraries* 22: 147-57.
<https://doi.org/10.1007/s00799-021-00298-8>
- Law, Derek. 2017. "Capacity and Capability: How Can Library and Information Services Make Sure They Succeed?". En *Innovation in Libraries and Information Services Volume 35*, editado por David Baker and Wendy Evans, 87-101. Bradford: Emerald Group Publishing.
<https://doi.org/10.1108/S0732-067120160000035012>
- Lysiak, Lori, Emily Mross y Victoria Raish. 2018. "Across the Campuses and around the Globe: Reaching Online Learners through High-Level Embedded Librarianship". *Journal of Library & Information Services in Distance Learning* 12 (1/2): 13-34.
<https://doi.org/10.1080/1533290X.2018.1502717>

- Malanga, Donald Flywell, Boemo Jorosi y Wallace Chigona. 2022. “Digital Information Literacy among the Faculty of Applied Science Students at a Private University in Malawi”. En *Technological Advancements in Library Service Innovation*, editado por Manika Lamba, 130-152. Hershey, Pensilvania: IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8942-7.ch008>
- Nikou, Shahrokh, y Milla Aavakare. 2021. “An Assessment of the Interplay between Literacy and Digital Technology in Higher Education”. *Education and Information Technologies* 26: 3893-3915.
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10451-0>
- Okoye, Chidi Nuel-Jean, y Michael Onuchukwu Okoye. 2020. “Relevance of Libraries and Librarians in Distance Education Programs of Universities in Nigeria”. *Journal of Library & Information Services in Distance Learning* 14 (2): 141-159.
<https://doi.org/10.1080/1533290X.2020.1806175>
- Omeluzor, Saturday, y Titilola Kikelomo Aluko-Arowolo. 2023. “Use of Library Resources and Services by Postgraduate Students in a Specialized University in Nigeria”. *Library Philosophy and Practice*: 7937.
<https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/7937>
- Saunders, Laura. 2015. “Academic Libraries’ Strategic Plans: Top Trends and Under-Recognized Areas”. *The Journal of Academic Librarianship* 41 (3): 285-91.
<https://doi.org/10.1016/j.acalib.2015.03.011>
- Soltani, Sanaz, y Shanhrok Nikou. 2020. “An Assessment of Academic Library Services: International and Domestic Students Perspectives”. *Library Management* 41 (8/9): 631-53.
<https://doi.org/10.1108/LM-04-2020-0071>
- SPSS Inc. 1969. *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*. V. 25. IBM Corporation. Disponible para Windows, macOS y Linux.
<https://www.ibm.com/products/spss-statistics>
- Torres-Gómez, Albano. 2023. “El fenómeno de las necesidades de información en el contexto de la Web 2.0 en estudiantes de administración en el municipio de Atlixco, Puebla”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 37 (94): 13-31.
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2023.94.58681>
- Winata, Arda Putri, Raisa Fadelina y Sulistyo Basuki. 2021. “New Normal and Library Services in Indonesia: A Case Study of University Libraries”. *Digital Library Perspectives* 37 (1): 77-84.
<https://doi.org/10.1108/DLP-07-2020-0059>

Para citar este texto:

Álvarez-Flores, Erika Patricia, Mayael Magdaleno Moreno y Patricia Núñez-Gómez. 2024. “Competencia y comportamiento informacionales de estudiantes para el uso de las bibliotecas digitales universitarias”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 129-144.
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58881>

La terminología de la bibliotecología: un acercamiento a las Unidades de Información Universitarias

María Teresa Múnera-Torres*

John Jairo Giraldo Ortiz**

Darío Alexander Betancur Marín***

Nataly Nieto Arango*

Yennifer Alexandra Montoya Agudelo*

Artículo recibido:
21 de noviembre de 2023

Artículo aceptado:
8 de abril de 2024

Artículo de investigación

RESUMEN

A la luz del proyecto de investigación “Banco de Datos Terminológicos de las Ciencias de la Información (BDT-CI). Segunda etapa: Base de Datos Terminológicos de la Bibliotecología (BDT-B)”, se hace un acercamiento a la terminología de las Unidades de Información Universitarias (UIU). Presentamos la metodología clásica de trabajo terminológico llevada a cabo en investigaciones de este tipo, con énfasis en la realización de grupos focales de profesionales que se desempeñan en bibliotecas académicas. Describimos el uso de los términos “biblioteca

* Escuela Interamericana de Bibliotecología, Universidad de Antioquia, Colombia
maria.munera@udea.edu.co nataly.nieto@udea.edu.co
yalexandra.montoya@udea.edu.co

** Escuela de Idiomas, Universidad de Antioquia, Colombia

John.giraldo@udea.edu.co

*** Biblioteca, Universidad EIA, Colombia

alexander.betancur@udea.edu.co

universitaria” / “biblioteca académica” y “ciencia de la información” / “ciencias de la información” hallados en el *corpus* textual conformado principalmente por artículos publicados en revistas reconocidas en el ámbito bibliotecológico y de las ciencias de la información en Iberoamérica. Por último, exponemos algunas consideraciones finales.

Palabras clave: Terminología; Bibliotecología; Bibliotecas universitarias; Bibliotecas académicas

The Terminology of Librarianship: An Approach to University Information Units

María Teresa Múnера-Torres, John Jairo Giraldo Ortiz, Darió Alexander Betancur Marín, Nataley Nieto Arango and Yennifer Alexandra Montoya Agudelo

ABSTRACT

The article offers an approach to the terminology of University Information Units (UIU) in the light of the research project “Information Science Terminology Data Bank (BDT-CI). Second Stage: Library Science Terminology Database (BDT-B)”. We recur to the classic methodology of terminology work, usual in this type of research, with emphasis on conducting focus groups of professionals working in academic libraries. The research describes the use of the terms “University Library”/“Academic Library” and “Information Science”/“Information Science” found in the textual corpus, which is made up mainly of articles published in recognized journals in the Librarianship and Information Science fields in Ibero-America. Lastly, some final considerations are exposed.

Keywords: Terminology; Librarianship; University Libraries; Academic Libraries

INTRODUCCIÓN

En su estudio titulado “La terminología de la bibliotecología en América Latina: un estudio comparativo”, Múnera Torres (2016) encuentra que, en diferentes áreas del saber, incluidas las ciencias de la información, se manifiestan

diversos casos de variación denominativa, es decir, aquel “fenómeno por el cual un concepto especializado es denominado a través de varias unidades terminológicas distintas, las cuales pueden diferir formalmente, pero también semánticamente” (Fernández-Silva, 2013: 12). Este fenómeno genera situaciones de confusión, imprecisión y ambigüedad en la comunicación especializada, tanto para las instituciones que imparten formación en el ámbito de las ciencias de la información, como para los mismos egresados de estas áreas cuando desempeñan su profesión. Tal problemática incide en la identidad y el lugar de diferentes ámbitos del conocimiento en el escenario académico y científico, ya que surgen diversas interpretaciones que, en algunos casos, suelen ser erróneas. De hecho, uno de los aspectos que contribuye con la definición de la identidad de una disciplina es la fijación de una terminología clara y específica (Cabré, 1993, 1999, 2003, 2005; Freixa, 2005, 2013; Fernández-Silva y Becerra Rojas, 2015; Le Poder, 2018). Al respecto, Schrader (1984) precisa cómo “la relación lógica entre los conceptos, términos y el nombre de un campo orienta inmediatamente hacia la consideración de la teoría de la disciplina y los fundamentos teóricos, de modo que pensar acerca de la terminología significa pensar en su dominio teórico” (230).

Con base en lo anterior, y ante un panorama de rezago en investigaciones terminológicas de corte interdisciplinario en Colombia, surgió en 2018 la iniciativa de crear un Banco de Datos Terminológicos de las Ciencias de la Información (BDT-CI), con el objetivo de sistematizar la terminología específica de las diferentes áreas que conforman estas ciencias, principalmente a la archivística (Múnера Torres, Betancur Roldán y Giraldo Ortiz, 2022), la bibliotecología (Múnера Torres *et al.*, 2023), la documentación y la museología. Este artículo se enfoca en la etapa correspondiente a la creación de la Base de Datos Terminológicos de Bibliotecología (BDT-B), en especial en lo referente a casos puntuales de terminología empleada en Unidades de Información Universitaria (UIU), como son “biblioteca académica” / “biblioteca universitaria” y “ciencia de la información” / “ciencias de la información”.

En los últimos años se aprecian nuevos paradigmas, originados con el desarrollo de la sociedad de la información y del conocimiento, lo cual introduce otras formas de desempeño profesional en todos los ámbitos del saber. En tal sentido, las UIU no son ajenas a las novedosas propuestas de orden tecnológico que marcan la pauta en la dinámica de su misión y proyección a las instituciones de educación superior del siglo XXI, y que se evidencian como un aporte importante en el desarrollo de la gestión universitaria en los ámbitos de la investigación científica. Por tanto, con el desarrollo tecnológico en las UIU emergen términos y conceptos que otorgan a estos organismos un carácter de avanzada en el ámbito de la bibliotecología actual. Como ejemplo podemos mencionar la tendencia que se ha incorporado como parte de la actividad de las UIU de hoy:

su renombramiento como ‘Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación’ (CRAI); denominación con la que la Red de Bibliotecas Universitarias Españolas (REBIUN) ha bautizado a los Learning Resources Centres (LRCs). Al respecto, Gavilán (2008) enuncia que:

El futuro de las bibliotecas universitarias transita desde centros gestores de recursos impresos, disponibles física y localmente, para convertirse en lugares donde el aprendizaje y el acceso electrónico al conocimiento marcan la diferencia. El reto que suponen las TIC, el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la técnica y el ritmo de cambio de los procesos de generación del conocimiento sientan las bases para convertir estas instituciones de apoyo a la docencia, la formación y la investigación en centros activos de aprendizaje o CRAI como se han denominado en España. (7)

Por consiguiente, la nueva identidad de las UIU se torna en un ambiente de gran actividad donde se articulan las funciones misionales características de la universidad, como son la docencia, la investigación y la extensión. Asimismo, en las UIU existen servicios presenciales, en línea, de alfabetización informacional, de biblioteca embebida, de integración entre los recursos humanos y tecnológicos y demás características de los nuevos referentes de la gestión de la información en el entorno universitario. Todo ello evidenciado en una terminología amplia y novedosa que busca favorecer los procesos de comunicación precisa entre expertos del área.

Así pues, las UIU deben cumplir un papel, tanto de proveedoras de acceso y distribución de la información, como de generación de nuevos productos y servicios de orden más personalizado. Todo lo anterior a la luz de los nuevos paradigmas educativos que entienden a los alumnos como individuos que participan activamente en el aprendizaje. Sobre este particular, Pérez Rodríguez y Milanés Guisado (2008) establecen que:

En la nueva economía, el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico evolucionan de forma tan acelerada que los sistemas de enseñanza deben promover el autoaprendizaje y la proactividad; en consecuencia, la BU (Biblioteca Universitaria) ha de centrar sus esfuerzos en el suministro, acceso y distribución de la información y en el diseño de productos y servicios de información cada vez más personalizados que respondan a las nuevas exigencias del entorno. (5)

METODOLOGÍA

La metodología para el desarrollo del Banco de Datos Terminológicos en las Ciencias de la Información (BDT-CI) y, en particular, la Base de Datos Terminológicos

de la Bibliotecología (BDT-B) se fundamentó en Múnera Torres *et al.* (2021) a partir de las propuestas metodológicas de Auger, Rousseau y Ramos (2003) y Cabré (1993). Esta consiste en seis etapas, a saber: 1. Definición y delimitación del trabajo, 2. Preparación del trabajo, 3. Elaboración de la terminología, 4. Supervisión del trabajo, 5. Tratamiento y resolución de los casos problemáticos y 6. Presentación del trabajo.

En la etapa de definición y delimitación del trabajo se establecieron el tema a desarrollar (terminología de la bibliotecología), los destinatarios (profesores, estudiantes, traductores y público en general), la plataforma para el almacenamiento de los términos (sistema operativo, lenguaje de programación, etcétera), los roles de los integrantes del equipo (experto temático, experto terminólogo, informático, auxiliar) y la finalidad y alcance del trabajo (trabajo descriptivo).

Luego, durante la etapa de preparación, llevamos a cabo la constitución del *corpus* textual, es decir, la selección de 73 documentos entre artículos de revistas, capítulos de libros, tesis, ponencias en congresos y planes de estudio; material que se usó para la extracción de los términos de acuerdo con los criterios de pertinencia, actualidad y originalidad. El *corpus* de vaciado se conformó mediante la extracción de los candidatos a término mediante la herramienta TermoStat (Drouin, 2003). También empleamos el *corpus* de referencia para la búsqueda de los equivalentes de los términos en inglés y portugués. Entre los recursos incluidos en este *corpus* encontramos, por ejemplo, el *Diccionario inglés-español, español-inglés para archivística, biblioteconomía, documentación y museología*. Una vez que se confirmaron los candidatos a término, los expertos en bibliotecología elaboraron el sistema de conceptos correspondiente.

La tercera etapa dedicada a la elaboración de la terminología constó básicamente de dos pasos. Por un lado, realizamos un instrumento para recopilar los términos identificados en el *corpus* textual, denominado ‘ficha de vaciado de términos’, conformada por los campos de entrada o término, fuente del término, categoría gramatical y contexto de uso. Por otro lado, se diseñó la ‘ficha terminológica’, la cual consta de los siguientes campos: término, fuente del término, categoría gramatical, área temática, definición, fuente de la definición, contexto, fuente del contexto, sinónimos, equivalentes en inglés, equivalentes en portugués, fuente de los equivalentes, autor, fecha de elaboración de la ficha y notas.

La cuarta etapa, denominada supervisión del trabajo, es una labor transversal a todo el proceso. En ella, los expertos temáticos revisan todos los aspectos relativos a la especialidad y determinan si es necesario incluir o excluir términos, mientras que los expertos terminólogos revisan el contenido de las fichas y la estructuración metodológica general del trabajo. La quinta etapa, tratamiento y solución de casos problemáticos, se dedicó a la solución de problemas de tipo conceptual, de equivalencias en otras lenguas, de sinonimia o variación denominativa, entre otros casos.

Finalmente, la sexta etapa se dedica a la presentación del trabajo. Es decir, la presentación de la base de datos terminológicos que servirá para la consulta de los usuarios. Entre la cuarta y quinta etapa introdujimos un paso intermedio que radicó en el trabajo con grupos focales, el cual consistió en tres momentos: planeación, ejecución y resultados.

Planeación

La investigación en terminología dentro del ámbito de las ciencias de la información juega un papel crucial en el avance tanto académico como profesional. Esta labor no es una empresa individual, sino que requiere de un enfoque interdisciplinario. Es fundamental contar con la opinión y los aportes de la comunidad académica para desarrollar una terminología sólida que sustente el quehacer disciplinar. Por ello, cuando propusimos la creación y almacenamiento de términos específicos de bibliotecología en una base de datos (BDT) centrándose en las bibliotecas académicas, reconocimos la necesidad de someter el trabajo terminológico a un proceso de revisión por parte de un grupo de expertos en el área y la temática. Para llevar a cabo esta revisión, decidimos utilizar la técnica del grupo focal una vez que la BDT estuviera completa.

De este modo, los grupos focales no solo se organizaron con el objetivo de complementar y validar los términos ya identificados durante la construcción de la base de datos de bibliotecología, sino también para obtener otros puntos de vista que enriquecieran el análisis realizado previamente. Buscamos garantizar la exhaustividad y precisión en la representación de la terminología y los temas relevantes para el campo de la bibliotecología. Otra de las razones fue buscar una comprensión más profunda y contextualizada de los desafíos y oportunidades que enfrentan las bibliotecas académicas, el tema en el que se estaba profundizando. Se esperaba entonces, recopilar información cualitativa directa de los expertos en el campo, identificar tendencias emergentes, necesidades no satisfechas y posibles soluciones desde una perspectiva práctica y basada en la experiencia.

Con esto claro, en la fase de planificación de los grupos focales, el experto temático en bibliotecología desplegó un meticuloso proceso de selección de expertos en bibliotecas académicas y en la disciplina como tal. Este proceso estuvo guiado por varios criterios clave que aseguraban la calidad y la pertinencia de las discusiones por realizar. En primer lugar, se consideró la experiencia profesional de los posibles candidatos. Se priorizó a aquellos con una trayectoria sólida en el ámbito de las bibliotecas académicas, lo que garantizaba un aporte sustancial de conocimientos durante los grupos focales. Se buscaba seleccionar a profesionales con un profundo entendimiento de los desafíos y las dinámicas actuales dentro de las bibliotecas académicas, lo que enriquecería las discusiones

con perspectivas informadas. La diversidad de opiniones fue otro factor determinante en la selección. Se procuró incluir expertos con diferentes roles, trayectorias y contextos laborales dentro del ámbito de las bibliotecas académicas, con el fin de enriquecer el debate y obtener una variedad de puntos de vista sobre los temas por tratar. Por último, se tuvo en cuenta la disponibilidad de los expertos para participar en las sesiones de grupos focales programadas. Esto aseguraba la asistencia y la participación durante las discusiones, lo que era esencial para el éxito de la iniciativa.

Simultáneamente, durante el proceso de planeación de los grupos focales fue imprescindible establecer contacto con el Comité de Ética en Investigación en Ciencias Sociales y Artes de la Universidad de Antioquia (CEI-CSHA) para obtener la aprobación ética necesaria. Se preparó toda la documentación requerida por el comité, incluyendo los formularios de consentimiento informado y los protocolos de investigación. Posteriormente, se presentó la solicitud al CEI-CSHA, que llevó a cabo una revisión exhaustiva de todos los documentos para garantizar el cumplimiento de los estándares éticos y legales.

Una vez cumplidas las gestiones administrativas, se procedió a contactar a los expertos temáticos que formaría parte de los grupos focales. El experto temático en bibliotecología, partiendo de los criterios descritos con anterioridad, eligió 20 especialistas en el tema de bibliotecas académicas, quienes serían los encargados de llevar a cabo la validación de los términos ingresados en la BDT. Estos expertos fueron contactados por la investigadora principal a través de invitaciones enviadas por correo electrónico. Junto con la invitación, se adjuntaron varios documentos y herramientas importantes para facilitar sus participaciones. En primer lugar, se les envió un formulario de consentimiento informado que los participantes debían revisar y aceptar antes de unirse a la actividad. Además, se les proporcionó un sistema de conceptos, elaborado por el equipo de investigación, que reflejaba la base de datos que se había construido y que estaba relacionada específicamente con el campo de la bibliotecología y la biblioteca académica. Este sistema serviría como guía durante la discusión y validación de términos durante los grupos focales (*Figura 1*).

Para estructurar la actividad, se les entregó a los expertos una hoja de trabajo que contenía preguntas relacionadas con el sistema de conceptos, sinonimia, equivalentes, así como las preguntas en torno a qué términos debían ser incluidos en la BDT (*Tabla 1*). Esto garantizaba que la discusión se centrara en los puntos clave y que se recopilara ordenadamente la información necesaria. Finalmente, se les proporcionó un enlace para unirse a la reunión virtual donde se llevarían a cabo los grupos focales en las fechas programadas. De los 20 expertos inicialmente seleccionados, 16 aceptaron la invitación y confirmaron su participación en los grupos focales. De esta forma, dividimos a los seleccionados

en dos grupos, uno de 11 y otro de 5 en función de su disponibilidad de tiempo para participar.

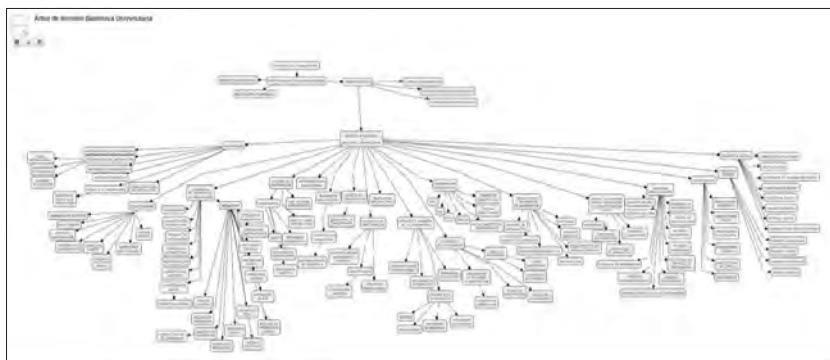


Figura 1. Mapa de conceptos de la Base de Datos de Bibliotecología

Fuente: elaboración de los autores

INVESTIGACIÓN:

"Banco de datos terminológicos de las ciencias de la información. Segunda etapa: Base de datos terminológicos de la Bibliotecología, énfasis en biblioteca académica o universitaria"
Grupo Focal

Fecha:

Nombre:

Preguntas orientadoras	
Enlace sistema de conceptos: https://cmapsccloud.ihmc.us/viewer/cmap/1X2JZXZW-H0R40F-1M67XQ4	
¿Conoce términos adicionales que recomienda incluir en el sistema de conceptos? Por favor justifique brevemente su respuesta.	
Ampliar las Tipologías documentales: documento audiovisual y de allí desprender variantes: Podcasts, archivo sonoro, etc.	
Desde su conocimiento y experiencia. ¿puede proponer otras relaciones entre los términos propuestos?	
Términos que recomienda reconsiderar. Por favor justifique brevemente su respuesta.	
¿Conoce algún sinónimo de los términos objeto de este estudio?	
Si su respuesta es afirmativa, por favor indiquenos el término preferido y su sinónimo correspondiente:	
¿Considera usted que el Sistema de Conceptos presentado es correcto?	
Observaciones al sistema de conceptos	
Cuál considera es la mejor denominación: Biblioteca Académica o Biblioteca Universitaria. Por favor, justifique su recomendación:	

Tabla 1. Hoja de trabajo de los participantes de los grupos focales

Fuente: elaboración de los autores

Ejecución

El equipo de investigación llevó a cabo dos reuniones con los grupos focales. En el primer encuentro virtual participaron once integrantes junto al equipo de investigación, mientras que en el segundo lo hicieron cinco expertos. La dinámica de ambas sesiones siguió un esquema metodológico claro. La investigadora principal comenzó con una introducción contextualizando el proyecto, sus objetivos y el alcance de la base de datos. Posteriormente, el experto terminólogo explicó la metodología de la investigación, detallando cómo se construyen las bases de datos y se seleccionan los términos. Finalmente, el experto temático abordó el procedimiento de construcción del sistema de conceptos. Durante el desarrollo de las sesiones, se siguió la ruta establecida en la hoja de trabajo, intercambiando opiniones con los participantes. Las contribuciones de los expertos fueron significativas:

- a) Relaciones semánticas y jerárquicas: algunos participantes sugirieron considerar reformular la estructura de los términos de bibliotecología de la BDT siguiendo el modelo que presentan los tesauros. Es decir, partiendo de relaciones de generalidad y especificidad, lo que evidenció confusión en lo que refiere a la comprensión de la naturaleza de uno y otro recurso.
- b) Propuesta de términos nuevos: durante ambas sesiones, los participantes realizaron amplias sugerencias de términos nuevos a fin de que pudiesen ser incluidos en la Base de Datos de Bibliotecología. Estos fueron registrados para su posterior consideración.
- c) Versatilidad en la investigación: varios participantes coincidieron en la importancia de valorar la terminología de otras fuentes especializadas en el área, como es el caso de los repositorios de acceso libre, para ampliar el límite de términos en la Base de Datos.
- d) Actualización de la información: se planteó la necesidad de establecer la manera y la frecuencia con que se actualizaría la información en el banco de datos terminológico.
- e) Valor agregado de la base de datos: se resaltó el valor de un recurso terminológico especializado en una temática específica, en este caso en las bibliotecas académicas, destacando su utilidad para la docencia, la investigación y la exploración de nueva terminología en el campo de estudio.
- f) Manejo de términos en inglés: hubo diferentes opiniones sobre cómo abordar los términos en inglés que carecen de equivalente en español, las propuestas fueron desde incluir una nota aclaratoria, hasta esperar a que surja una traducción en español.

- g) Visualización y búsqueda en el sistema de conceptos: algunos participantes expresaron dificultades en la visualización y búsqueda de términos en el sistema de conceptos.
- h) Preferencia entre “biblioteca académica” y “biblioteca universitaria”: recopilamos diferentes opiniones sobre cuál término es más preferido en el contexto de estudio y se acordó analizar la información recopilada para determinar la preferencia. Este fue un punto de debate importante en ambos grupos focales.

Toda la información proporcionada por los integrantes de los grupos focales fue registrada y organizada. Una vez finalizaron ambas sesiones, el equipo de investigación se reunió para dar sus apreciaciones del proceso y establecer la ruta de análisis de la información.

Evaluación y resultados

Después de concluir los grupos focales en el marco de la investigación sobre la construcción de la BDT de Bibliotecología, el equipo realizó una evaluación de los aportes y las dinámicas llevadas a cabo durante estas sesiones.

En primer lugar, los integrantes del equipo reconocieron la calidad de los aportes realizados por los participantes, quienes mostraron un alto grado de interés y participación en las discusiones. La dinámica empleada fue encontrada como apropiada para fomentar el intercambio de ideas y la reflexión conjunta sobre la temática abordada. Consideramos importante la conversación sobre la necesidad de mantener actualizada la BDT y se sugirió la posibilidad de habilitar un mecanismo de retroalimentación que permitiera a los usuarios proponer nuevos términos. También se planteó la opción de realizar un laboratorio de terminología en el pregrado de Bibliotecología de la Universidad de Antioquia, como una forma de involucrar a los estudiantes en la actualización y validación de términos. Observamos un mayor análisis en el segundo grupo focal, con un enfoque particular en la importancia de establecer relaciones jerárquicas entre los términos, similar a la estructura que presentan los tesauros en el campo de la bibliotecología. En este punto, contemplamos que era importante, a futuro, la necesidad de establecer y presentar a la comunidad académica las diferencias entre la variedad de recursos terminológicos existentes y las finalidades de cada uno. Se resaltó, además, la relevancia de las observaciones sobre las relaciones entre términos, las cuales se consideraron cruciales para mejorar el mapa de conceptos.

Durante la evaluación de ambos grupos focales, se reconoció el valor de la información recopilada, especialmente de los nuevos términos que fueron propuestos por los expertos temáticos. Por esta razón, el equipo de investigación designó

la tarea de recopilar todos los aportes y términos sugeridos a la auxiliar del proyecto, una estudiante de pregrado. Los expertos de los grupos focales propusieron 88 términos nuevos, de los cuales, tras un juicioso análisis de pertinencia e idoneidad, se seleccionaron 49 que fueron incluidos en la BDT de Bibliotecología.

Por otro lado, valoramos como un tema de gran relevancia a la discusión sobre la preferencia entre los términos “biblioteca académica” y “biblioteca universitaria”, por lo que se decidió publicar un artículo especial para abordar dicho debate y ponerlo a consideración de la comunidad académica.

Por último, constatamos que los grupos focales representaron un paso crucial en el proceso de construcción y validación de la Base de Datos Terminológica de Bibliotecología. Las discusiones durante estos encuentros permitieron identificar áreas de mejora y aspectos que se han consolidado en la metodología de trabajo. Además, la propuesta de nuevos términos y la reflexión sobre la preferencia entre ciertos conceptos subrayaron la trascendencia de abordar la terminología a partir de un tema específico. Sin duda, los grupos focales demostraron ser una herramienta invaluable para fortalecer la investigación terminológica, lo cual subraya la importancia del trabajo colaborativo y multidisciplinario en este ámbito.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Luego de llevar a cabo el proceso investigativo, obtuvimos 225 términos en la BDT-B, como puede apreciarse en <<https://biblioteca.udea.edu.co/terminologia/sitio/concepts/>>. Los términos están ordenados alfabéticamente y pueden consultarse en español, inglés o portugués. La cifra total de términos se obtuvo después de un proceso de depuración de la lista de candidatos a término, obtenida del *corpus* conformado a partir de la selección realizada por los expertos temáticos integrantes del proyecto. Cabe destacar, igualmente, el aporte de los profesionales que participaron en los grupos focales, ya que hicieron recomendaciones adicionales de ingreso y descarte de términos en la BDT-B. También, debe aclararse que la meta propuesta por el equipo de investigación era la de crear una BDT-B de 200 términos en un año, el plazo establecido para realizar la investigación. No obstante, se tiene previsto continuar con el ingreso de términos con miras a robustecer y ampliar el alcance de este producto terminológico.

Este trabajo propone una ficha terminológica integral que permite ilustrar ampliamente cada uno de los términos que aparece en la BDT-B; es de gran ayuda para un público diverso que va desde expertos en la materia, pasando por estudiantes y traductores, hasta el público en general. Esto se logra mediante la inclusión de información de tipo lingüístico (término, fuente del término, categoría gramatical, definición, fuente de la definición, contexto, fuente del

contexto, remisión a términos o sinónimos, equivalentes en portugués, fuente del equivalente en portugués, equivalentes en inglés y fuente del equivalente en inglés); información del área de especialidad (área temática) e información administrativa (autor de la ficha y fecha de creación de esta), por ejemplo, “análisis de información” (*Figura 2*).

ÁREAS DE INFORMACIÓN	PLATAFORMAS DE INFORMACIÓN
Fuente de informante	Educación
Pérez-Gómez, A., & Bellido-Franz, B. (2014). Análisis comparativo de herramientas de recuperación y análisis de información de acceso libre desde una colección docente. <i>Transformación</i> , 26(3), 316-339. Recuperado de https://bit.ly/3eHm4F4 . Consultado en 23/04/2021.	Plataforma: análisis de información
Categoría gramatical	Verbos (verbos)
Área temática	Bibliotecología
Término temático	Bibliotecas de investigación
Definición	
Proceso que identifica la información "UI" en diferentes fuentes de información, es decir, aquella que interesa al usuario, a partir de una gran cantidad de datos.	
Fuente de la definición	
Santos Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones científicas y cualitativas. <i>Revista Colombiana de Ciencias Políticas</i> , 33(2). Monoperador de Google. https://bit.ly/3gqyjYR . Consultado en: 03/04/2021.	Fuente: Laredo Dominguez, Y. (2007). El análisis de información y sus investigaciones cuantitativas y cualitativas. <i>Revista Colombiana de Ciencias Políticas</i> , 33(2). Recuperado de https://bit.ly/3gqyjYR . Consultado en: 23/04/2021.
Comentarios	
Comentario: Los estímulos que se tomaron para la selección fueron el de que fueran herramientas de recuperación de información y/o "análisis de información" mediante algoritmos de minería de datos (aprendizaje automático) de software libre, los cuales tienen que integrarse entre sí para que las bases de datos no tengan inconsistencias en su desarrollo, lo cual se verifica mediante la descarga física de los mismos.	
Fuente: Pérez-Gómez, A., & Bellido-Franz, B. (2014). Análisis comparativo de herramientas de recuperación y análisis de información de acceso libre desde una colección docente. <i>Transformación</i> , 26(3), 316-339. Recuperado de https://bit.ly/3eHm4F4 . Consultado en 23/04/2021.	
Revisión a término...	

Figura 2. Ficha del término “análisis de información”

Fuente: captura de la BDT-B

En el análisis de los datos encontramos dos casos particularmente llamativos y que merecen estudios más profundos en adelante. El primero fue en torno a las tendencias para denominar a las Unidades de Información (UI) que soportan los procesos de docencia e investigación en la educación superior en general. Se trata de los términos “biblioteca académica” *versus* “biblioteca universitaria”. El segundo fue el caso relacionado con los términos “ciencia de la información” *versus* “ciencias de la información”, que constituyen un marco de discusión para la bibliotecología y otras áreas afines.

En relación con el primer caso, es decir, sobre el contraste entre “biblioteca académica” y “biblioteca universitaria”, se halló un uso bastante parejo, con una muy sutil tendencia a emplear más el término “biblioteca universitaria” por parte de los autores de los textos del *corpus* de este estudio, de los integrantes del grupo focal y de los directores de bibliotecas de instituciones de educación superior de la ciudad de Medellín encuestados al respecto. No obstante, en este trabajo consideramos el término “biblioteca académica” como el opcionado para la entrada principal correspondiente en la BDT-B, teniendo en cuenta que es un término más abarcador, ya que “biblioteca académica” engloba otros tipos de bibliotecas, como la universitaria. Invitamos pues a un estudio más profundo de este caso al interior de la disciplina que permita delimitar bien las características

afines y diferenciadoras que comportan ambos términos con miras a una armonización terminológica y, por consiguiente, una comunicación más precisa.

El segundo caso detectado en este trabajo corresponde al aparente uso indistinto de los términos “ciencia de la información” y “ciencias de la información”. El procedimiento aplicado para determinar el término a ingresar en la BDT-B consistió en la utilización de la herramienta Google Books Ngram Viewer, mediante la cual puede visualizarse el uso de un término dado en un periodo específico. En consecuencia, para la búsqueda en español contrastamos los términos “ciencia de la información” / “ciencias de la información” desde 1900 hasta 2019. En la *Figura 3* puede observarse que ambos términos fueron usados más o menos con el mismo porcentaje en la literatura del área publicada en español hasta 1940. A partir de ese año, el uso de “ciencias de la información” predominó ante “ciencia de la información”.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488323xe.2024.99.58870>

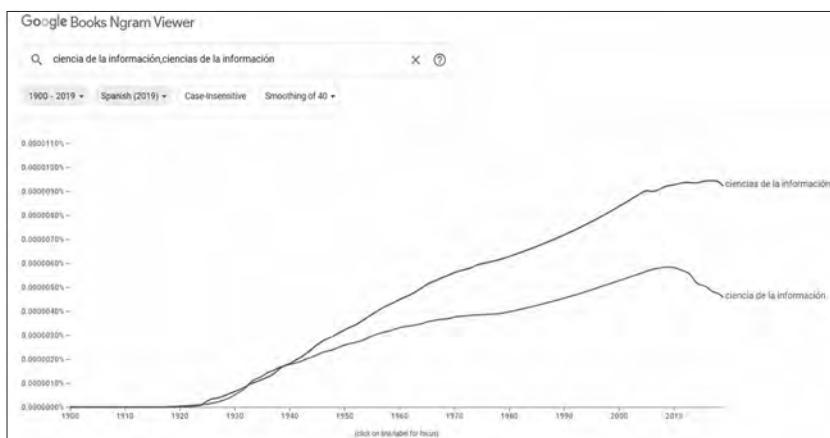


Figura 3. Búsqueda de los términos “ciencia de la información” y “ciencias de la información”

Fuente: Google Books Ngram Viewer

Se concluyó entonces que, para tomar la decisión acerca de cuál sería el término principal para ingresar en la BDT-B, era necesario hacer un estudio particular a partir del rastreo de bibliografía de los últimos años que permitiera esclarecer el estado actual de las tendencias para denominar esta área del conocimiento.

Así pues, al hacer una aproximación teórica entre lo que se considera como *ciencia de la información* y *ciencias de la información* existen diferentes miradas y concepciones. Sobre este particular, Taylor (1966) aborda el concepto de *ciencia de la información* como:

La ciencia que investiga las propiedades y el comportamiento de la información, las fuentes que gobiernan su flujo y los medios para procesarlas para acceso y uso óptimo.

El proceso incluye la generación y diseminación, recolección, organización, almacenamiento, recuperación, interpretación y uso de la información. El campo se deriva o se relaciona con la matemática, la lingüística, la psicología, la tecnología de la computación, la investigación de operaciones, las artes gráficas, la comunicación, la bibliotecología, la administración y algunos otros campos. (15-28)

Por su parte, Quintero Castro (2013) se refiere a la *ciencia de la información* como:

Un territorio de investigación del fenómeno informativo en general, lo cual implica un campo mucho más amplio que las disciplinas documentales relacionadas con procesos informativos vinculados a finalidades de orden educativo, cultural, de conservación y memoria, defensa del patrimonio, la promoción y el desarrollo cultural y social. Asuntos referidos a las características contextuales en las cuales se desenvuelven las acciones de estas disciplinas y profesiones, que nosotros vemos como fundamentales para la identificación de estas áreas que implican relaciones entre instituciones sociales, sujetos sociales (usuarios-lectores-profesionales), con los documentos, la información, y su organización para la difusión y uso. (189)

En tal sentido, al hacer una aproximación a lo que se asume como *ciencias de la información*, se ubican diferentes miradas y dimensiones de cómo asumir lo que significa la esencia de su alcance. De hecho, es posible encontrar definiciones de *ciencias de la información* enmarcadas en los contextos de la comunicación, la gerencia y la ingeniería. No obstante, por el enfoque, área y propósito de este trabajo, optamos por la definición de Quintero Castro *et al.* (2009), a saber:

En el gran campo de conocimiento de convergencia disciplinar llamado *ciencias de la información* confluyen varios subcampos, entre ellos el de la ‘información documental’, cuyas finalidades y objeto configuran un tronco autónomo dirigido a ofrecer la organización, conservación y disposición de los registros culturales, por lo cual estas ciencias tienen en común la categoría de ‘memoria bibliográfica, histórica y cultural’, ya que las bibliotecas, los archivos, los centros de documentación y los museos son lugares que custodian y permiten el acceso al patrimonio de la humanidad, y por lo tanto tienen funciones educativas y culturales. En este sentido, la bibliotecología, la documentación, como la archivística y la museología, comparten un origen común, ya que el trabajo singular que realizan está relacionado con las actividades de conservar, organizar y clasificar los documentos. Es la información documental su centro, en la cual son esenciales las funciones de organización, localización, conservación y disposición de los documentos; es, además, lo que ha permitido que estas ciencias configuren, mediante su producción teórica y práctica, ciertas peculiaridades como territorios epistemológicos autónomos y específicos. (207-208)

Como se evidencia, son diversas las miradas y enfoques otorgados tanto al término de “ciencia de la información” como al de “ciencias de la información”, razón por la que se debe aclarar la perspectiva desde la cual se trabaja para quienes abordan la consulta y usan estos términos. Con base en los análisis anteriores, optamos por ingresar a la BDT-B, el término “ciencias de la información”, por adecuarse más al alcance del estudio terminológico que se adelanta.

DISCUSIÓN

Cuando se asume como una práctica o disciplina, la terminología se propone recopilar, describir, analizar, almacenar, resolver y normalizar los términos propios de los ámbitos especializados. La terminología da lugar a aplicaciones como glosarios, normalización de términos, neología, etcétera, que pueden materializarse en recursos impresos o electrónicos como las BDT.

La terminología evidencia fenómenos como el de la variación denominativa. Para el caso que nos ocupa, esto ocurre con “ciencia de la información” y “ciencias de la información”. En Brasil se asume a la “ciencia de la información” como abarcadora de áreas como la biblioteconomía, la museología y la archivología. En cambio, en otros países de Iberoamérica tiene mayor aceptación el empleo del término de “ciencias de la información”, como el que incluye las áreas de la archivística, la bibliotecología, la documentación y la museología, entre otras temáticas relacionadas.

Un caso similar sucede en Colombia con el uso, al parecer indistinto y con funciones de sinonimia, de los términos “biblioteca universitaria” y “biblioteca académica”. Se encuentra que la denominación UI (Unidad de Información), dedicada al apoyo de las dinámicas académicas en las universidades, manifiesta el fenómeno de variación denominativa al recibir los nombres de “biblioteca universitaria”, “biblioteca académica”, “unidad de información universitaria”, entre otros. Como se ha dicho, esta situación propició diferentes puntos de vista durante la actividad de validación terminológica realizada con los grupos focales que participaron en la investigación. De hecho, se logró un consenso entre los grupos de trabajo en la elección del término “biblioteca académica” por ser el que podría asumirse mejor, ya que incluye las UIU de diferentes tipos de instituciones de educación superior. Lo anterior, a pesar de que en los análisis se observó que “biblioteca universitaria” era la denominación predominante en la mayoría de los artículos especializados que conformaron el *corpus* para este estudio. En todo caso, es necesario llevar este caso a otro nivel, de modo que el término sea consensuado y se establezca el recomendado en la disciplina.

En definitiva, la discusión frente a si es más pertinente el uso de un término u otro depende de factores como: las corrientes teóricas asumidas en diferentes latitudes, la subjetividad de los hablantes al preferir el uso de uno u otro término, el nivel de consolidación y armonización de la terminología del área, las características del lenguaje de las ciencias sociales y humanas, la influencia de la literatura del área producida en otras lenguas, entre otros. En suma, la configuración del discurso de especialidad de una disciplina depende de factores cognitivos, lingüísticos y sociocomunicativos. Por lo tanto, se resalta la importancia de contar con más estudios y herramientas como bancos de datos, que contribuyan a la descripción del estado de la terminología de ámbitos de especialidad como el que se trata aquí. A partir de ahí se contará con el insumo indispensable para que los expertos del área avancen en las tareas de armonización en beneficio de una comunicación especializada más clara, precisa y adecuada.

CONSIDERACIONES FINALES

La terminología es requerida en y por todas las actividades relacionadas con el conocimiento especializado, ya sea para representarlo (los expertos lo crean, lo describen mediante el lenguaje y lo denominan mediante términos), o ya sea para transferirlo (los expertos comunican sus ideas a otros expertos o al público en general y para ello usan los términos). Por tanto, la terminología es, sobre todo, un asunto de responsabilidad de diferentes grupos de especialistas. La terminología con sus métodos de trabajo es una ayuda en una relación de multidisciplinariedad.

Todas las áreas de conocimiento presentan fenómenos de variación denominativa que pueden llegar a ser problemáticos a la hora de transmitir una comunicación precisa y libre de ambigüedades. Por consiguiente, es imprescindible contar con equipos de profesionales que se dediquen permanentemente a la descripción del discurso de especialidad de sus respectivas áreas de conocimiento, que emprendan tareas de adecuación y normalización terminológica para luego difundirlas mediante diferentes estrategias, entre ellas las bases y bancos de datos terminológicos.

Es de gran interés y utilidad identificar la terminología que se genera como producto del desarrollo de diferentes ámbitos del conocimiento y, en particular, en las ciencias de la información, desde la perspectiva de la labor en las UIU. En estos recintos dedicados a apoyar la educación superior es evidente la introducción de nuevos términos como los productos del advenimiento del inmenso desarrollo tecnológico que, a su vez, apoya al desempeño profesional bibliotecológico en su misión por satisfacer las necesidades de información de los usuarios

que demandan, permanentemente, sus servicios de consulta. A lo largo de este estudio se identificó una terminología emergente en la nueva dimensión de las UIU, palpable en la introducción de términos como “CRAI”, “alfabetización informacional”, “acceso abierto”, “alfabetización digital”, “alfabetización mediática”, “analítica de datos”, “arquitectura de la información”, entre otros, que manifiestan la naturaleza actual de las UIU.

Además, como ha sido demostrado, son diversas las miradas y enfoques que se le otorgan a los términos “biblioteca universitaria” / “biblioteca académica” por un lado y, por el otro, “ciencia de la información” / “ciencias de la información”. De ahí que la selección y pertinencia de los términos no sea una cuestión tan objetiva ni automática como podría parecer. Reiteramos, pues, la necesidad de desarrollar estudios terminológicos más amplios y profundos en la disciplina con el fin de establecer mejor las características afines y diferenciadoras que comportan los términos que reflejan fenómenos como los señalados, con miras a una armonización terminológica y, por tanto, a una comunicación más precisa.

En definitiva, se requieren más estudios terminológicos en áreas de conocimiento como la bibliotecología, pues su terminología está en constante evolución, fijación y consolidación. Las nuevas tendencias y concepciones teóricas aportan, desde diferentes latitudes, términos que deben asimilarse en el plano teórico y aplicado de la disciplina pero que, al mismo tiempo, deben adecuarse y normalizarse según la tradición y visión de la disciplina. Este tipo de trabajos fomenta la interacción entre expertos y académicos de diferentes especialidades, favoreciendo con ello la asimilación o generación de nuevo conocimiento, además de la formación y avance desde la perspectiva investigativa a estudiantes de pregrado y posgrado en bibliotecología y terminología.

Agradecimientos

El desarrollo de la segunda etapa de la investigación “Banco de Datos Terminológicos de las Ciencias de la Información (BDT-CI): Base de Datos Terminológicos de la Bibliotecología (BDT-B)”, enfocada en el ámbito de las bibliotecas académicas, se ha llevado a cabo gracias al apoyo financiero del Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) de la Universidad de Antioquia, según Acta de Propiedad Intelectual 2020-33815 del 18 de septiembre de 2020.

REFERENCIAS

- Auger, Pierre, Louis-Jean Rousseau y Gloria Guerrero Ramos. 2003. *Metodología de la investigación terminológica*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Cabré, María Teresa. 1993. *La terminología: teoría, metodología, aplicaciones*. Barcelona: Antártida; Empúries.
- Cabré, María Teresa. 1999. *La terminología: representación y comunicación*. Barcelona: Instituto de Lingüística Aplicada, Universidad Pompeu Fabra.
- Cabré, María Teresa. 2003. “Theories of Terminology. Their Description, Prescription and Explanation”. *Terminology: International Journal of Theoretical and Applied Issues in Specialized Communication* 9 (2): 163-99.
<https://doi.org/10.1075/term.9.2.03cab>
- Cabré, María Teresa. 2005. “La terminología, una disciplina en evolución: pasado, presente y algunos elementos de futuro”. *Debate Terminológico* 1: 1-14.
<https://seer.ufrgs.br/index.php/riterm/article/view/21286>
- Drouin, Patrick. 2003. “Term Extraction Using Non-Technical Corpora as a Point of Leverage”. *Terminology: International Journal of Theoretical and Applied Issues in Specialized Communication* 9 (1): 99-115.
<https://doi.org/10.1075/term.9.1.06dro>
- Fernández-Silva, Sabela. 2013 “Variación denominativa y punto de vista”. *Debate Terminológico* (9): 11-37.
<https://seer.ufrgs.br/index.php/riterm/article/view/37169>
- Fernández-Silva, Sabela, y Nelson Becerra Rojas. 2015. “La variación terminológica en la comprensión y producción de textos académicos: propuesta de representación en un diccionario especializado de aprendizaje de psicología”. *Ibérica* (30): 183-208.
<https://revistaiberica.org/index.php/iberica/article/view/734>
- Freixa, Judith. 2005. “Variación terminológica: ¿por qué y para qué?” *Meta* 50 (4).
<https://doi.org/10.7202/019917ar>
- Freixa, Judith. 2013. “Otra vez sobre las causas de la variación denominativa”. *Debate Terminológico* (9): 38-46.
<https://seer.ufrgs.br/index.php/riterm/article/view/37170>
- Gavilán, César Martín. 2008. *Bibliotecas universitarias: concepto y función. Los CRAI*.
<http://eprints.rclis.org/14816/1/crai.pdf>
- Le Poder, Marie-Évelyne. 2018. “Análisis de la variación denominativa de 20 términos económico-financieros en El País digital (2008-2010)”. *Trabalhos em Linguística Aplicada* 57 (1): 443-65.
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/tla/article/view/8649738>
- Múnера Torres, María Teresa. 2016. “La terminología de la bibliotecología en América Latina: un estudio comparativo”. Tesis de doctorado, Universidad de Zaragoza.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=132962>
- Múnера Torres, María Teresa, John Jairo Giraldo Ortiz, María Cristina Betancur Roldán, Luis Hernando Lopera Lopera, Dario Alexander Betancur Marín, Nataly Nieto Arango y Jennifer Alexandra Montoya Agudelo. 2021. “Bancos de datos terminológicos: ¿Qué son y cómo se construyen?”. Universidad de Antioquia.
<https://view.genial.ly/609ac41d2642ab0cf47b44d1>

- Múnера Torres, María Teresa, John Jairo Giraldo Ortiz, Nataly Nieto Arango y Yennifer Alexandra Montoya Agudelo. 2023. “La evolución de la terminología bibliotecológica en Colombia en el contexto interdisciplinar: el caso del ‘Banco de datos terminológicos en ciencias de la información’”. *Revista Interamericana de Bibliotecología* 46 (1): 1-12. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v46n1e349588>
- Múnера Torres, María Teresa, María Cristina Betancur Roldán y John Jairo Giraldo Ortiz. 2022. “Aproximación a la terminología archivística en Colombia: avances y perspectivas”. En *De la palabra al lenguaje especializado: traducción y terminología*, 50-77. Bogotá: Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12284>
- Pérez Rodríguez, Yudit, y Yusnelkis Milanés Guisado 2008. “La biblioteca universitaria: reflexiones desde una perspectiva actual”. *ACIMED* 18 (3): 1-39. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000900004
- Quintero Castro, Nathalia. 2013. “Disciplinas de la información documental: núcleo común y objeto de estudio”. En *El objeto de estudio de la bibliotecología / documentación / ciencia de la información. Propuestas, discusión, análisis y elementos comunes*, coordinado por Miguel Ángel Rendón Rojas, 179-201. México D.F.: Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México. https://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/L13
- Quintero Castro, Nathalia, Marta Lucia Giraldo Lopera, Isabel Cristina Bernal Vinasco, Carmen Viana Arango y Jair Gonzalo Taborda Ortiz. 2009. “Identificación de las ciencias de la información documental”. *Revista Interamericana de Bibliotecología* 32 (2): 195-229. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.5063>
- Schrader, Alvin. 1984. “In Search of a Name: Information Science and Its Conceptual Antecedents”. *Library and Information Science Research* 6 (3): 227-71. <https://eric.ed.gov/?id=EJ308769>
- Taylor, Robert. 1966. “Professional Aspects of Information Science and Technology”. En *Annual Review of Information Science and Technology*, vol. 1, editado por Carlos Cuadra, 15-40. Nueva York: John Wiley and Sons.

Para citar este texto:

- Múnера-Torres, María Teresa, John Jairo Giraldo Ortiz, Darío Alexander Betancur Marín, Nataly Nieto Arango y Yennifer Alexandra Montoya Agudelo. 2024. “La terminología de la bibliotecología: un acercamiento a las unidades de información universitarias”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 145-163. <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58870>

Inteligencia Artificial en comunicación: una revisión bibliométrica en Web of Science

Carlos Pérez Pérez*
Bexi Perdomo**

Artículo recibido:
3 de enero de 2024
Artículo aceptado:
22 de abril de 2024

Artículo de investigación

RESUMEN

El incremento acelerado de la producción científica sobre Inteligencia Artificial requiere indagar en las tendencias y orientar a los investigadores hacia nuevos espacios de investigación. El objetivo del estudio fue analizar la producción científica sobre IA en el ámbito de las comunicaciones. Se realizó una revisión bibliométrica en la base de datos Web of Science con una metodología de cinco fases y técnicas bibliométricas diversas. Analizamos 994 documentos publicados entre 2013 y 2023. Para el análisis y visualización usamos RStudio, Bibliometrix, Microsoft Excel e IBM SPSS. Estados Unidos destaca como el país con

* Centro de Investigación, Innovación, Desarrollo y Gestión (CIIIDEG SAC), Perú
Carlosperez100@gmail.com

** Centro de Investigación de la Creatividad, Universidad de Ciencias y Artes de América Latina (UCAL), Perú
bjperdomod@crear.ucal.edu.pe

más publicaciones y cabe mencionar que no hay representación latinoamericana entre los primeros diez países con mayor producción. El análisis temático mostró brechas y temas emergentes que pueden contribuir a la construcción de evidencia científica sobre IA en comunicaciones. Concluimos que existe una tendencia al crecimiento en la producción sobre esta temática y que la IA desde lo humano parece ser el enfoque predominante del estudio en comunicaciones. Se precisan nuevos estudios que llenen las brechas observadas y que fortalezcan tanto los temas motores, como los básicos.

Palabras clave: Bibliometría; Inteligencia artificial; Comunicación; Cienciometría

Artificial Intelligence in Communication: A Bibliometric Review in Web of Science

Carlos Pérez Pérez and Bexi Perdomo

ABSTRACT

The accelerated increase of scientific production on Artificial Intelligence requires investigating trends and orienting researchers on new research areas. The study aimed to analyze the scientific production of AI in communications. A bibliometric review was performed in the Web of Science database using a five-phase methodology and different bibliometric techniques. We analyzed 994 papers published between 2013 and 2023 and recurred to RStudio, Bibliometrix, Microsoft Excel and IBM SPSS for the analysis and visualization processes. The United States of America stands out as the country with higher publication rates and it must be said that there is no Latin American representation among the top ten countries with higher publishing production. The thematic analysis shows gaps and emerging topics that contribute to build scientific evidence on AI in communications. In conclusion, the article shows an increasing trend in the production of this topic and that AI from the human perspective seems to be the focus of study in communications. New studies are needed to fill the observed gaps and to strengthen both the driving and basic topics.

Keywords: Bibliometrics; Artificial Intelligence; Communication; Scientometrics

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) se fundamenta en la lógica aristotélica, pues se cimienta en silogismos o razonamientos deductivos que derivan de dos proposiciones (premisas) que producen una inferencia deductiva expresada en una tercera premisa o conclusión. Su desarrollo inició a mediados del siglo XX, aunque su evolución ha sido acelerada durante el siglo XXI (Prieto-Gutiérrez, Segado-Boj y França, 2023: 155).

La IA se centra en la elaboración de máquinas y *software* capaces de imitar la inteligencia humana (Mayta-Tovalino *et al.*, 2024: 2). Suele vincularse a la computación y la informática, pero en su formación confluyen la neurociencia, lingüística e ingeniería de *software* (Mosallam Alqahtani, 2023: 696). Su crecimiento e incorporación acelerada ha transformando paradigmas y prácticas que parten de lo cotidiano hasta lo complejo. En consecuencia, el interés y la inversión en su desarrollo es cada vez mayor, generando un incremento en la producción científica.

La IA comprende variedad de herramientas, entre las que destacan las asociadas a Machine Learning, Deep Learning y Natural Language Processing por su capacidad para la extracción, análisis y uso de información, a partir de datos reales, para la toma de decisiones (Rangel, 2022: 20). La IA comenzó a aplicarse en las especialidades y disciplinas de la comunicación desde la primera década del siglo XXI; modificó las formas de comunicar y generó nuevos conceptos como ‘periodismo robot’, ‘periodismo algorítmico’, ‘periodismo computacional’, ‘periodismo automatizado’ y ‘periodismo artificial’ (González-Esteban y Sana-huja-Sanahuja, 2023: 133).

Las especialidades y disciplinas de la comunicación han sido influidas directamente por la IA (Bucher, 2017: 30; Cuervo Sánchez, 2021: 26; Diakopoulos, 2019: 41; Guzmán y Lewis, 2020: 70). La variedad de temas cubre, por ejemplo, la forma y magnitud en que la IA ha permeado el ámbito del *marketing* (Cuervo Sánchez, 2021: 34, 37) y su utilidad en el contexto de la comunicación audiovisual (Rangel, 2022: 17, 26).

El incremento general de literatura sobre IA ha propiciado revisiones bibliométricas en diferentes áreas de conocimiento, mostrando tendencias y necesidades de investigación. Así, se encuentran revisiones bibliométricas recientes en educación (Mayta-Tovalino *et al.*, 2024: 1), servicios públicos (Lawelai, Iswanto y Raharja, 2023: 798) y ciencias sociales (Prieto-Gutiérrez, Segado-Boj y França, 2023: 149; Prahani *et al.*, 2023: 918).

En las disciplinas y especialidades de la comunicación también se han popularizado los estudios bibliométricos. Por ejemplo, podemos mencionar el mapeo científico general de la categoría ‘comunicación’ en Web of Science (WoS) de 1980 a 2013 (Montero-Díaz *et al.*, 2018: 81), el análisis de la producción española

relacionada con la comunicación orientada al cambio social (Marí Sáenz *et al.*, 2023: 5), el mapeo cienciométrico sobre educación en comunicaciones (Ozcinar, 2021: 1) y el estudio del incremento de *big data* en las ciencias de la comunicación (Karaboga, Karaboga y Şehitoğlu, 2020: 169).

No obstante, no se han encontrado estudios bibliométricos sobre IA en la comunicación como área o campo de saber. En consecuencia, planeamos una investigación con el objetivo de analizar la producción científica en WoS sobre IA en el ámbito de la comunicación. Para esto, planteamos las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las fuentes, autores y países más destacados? ¿Cómo ha sido la evolución de las publicaciones? ¿Cuáles son las tendencias y brechas temáticas?

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliométrica de cinco fases: planificación, compilación, análisis, visualización e interpretación (Zupic y Cater, 2013: 10). La búsqueda y recopilación de la información fue a través de WoS. Esta base curada es recomendada por su confiabilidad y amplio número de fuentes indexadas (Ding y Yang, 2020: 788). Además, es reconocida internacionalmente, junto con Scopus, por su prestigio y calidad (Hajkowicz *et al.*, 2023: 3). Estas características la convierten en una excelente elección para analizar la producción científica (Birkle *et al.*, 2020: 371; Pranckuté, 2021: 47-48).

Las palabras clave fueron “artificial intelligence” y su versión abreviada “AI” (en inglés para ampliar la posibilidad de resultados), unidas por el operador lógico ‘OR’. No se usaron otros descriptores para evitar sesgos, pues los expertos recomiendan no tratar como sinónimos a “IA” y conceptos como “Machine Learning” o “Deep Learning” que, aunque están íntimamente ligados, no son iguales (Mosallam Alqahtani, 2023: 695). Después, aplicamos el filtro ‘Research areas’ para delimitar la búsqueda solo al área de comunicaciones (excluyendo otras categorías que no representaran directamente documentos etiquetados en comunicación, esto para prevenir sesgos por área temática).

La búsqueda se efectuó en noviembre del 2023 y recuperó 994 documentos. Revisamos los títulos para confirmar su relación con el tema para prever sesgos por documentos no relacionados. Luego, descargamos la información para analizarla con el *software* Rayyan (Ouzzani *et al.*, 2016: 8, 10) y constatar la ausencia de duplicados.

Realizamos el análisis con RStudio y Bibliometrix, cuya eficiencia y versatilidad han sido comprobadas para los estudios bibliométricos (Cobo *et al.*, 2015: 3; Mayta-Tovalino *et al.*, 2024: 4). Aplicamos tres tipos de técnicas de análisis, propuestas por Donthu *et al.* (2021: 288):

1. De ejecución: producción y citación.
2. De mapeo científico: estructura conceptual.
3. De análisis de redes: tendencias temáticas.

Finalmente, cuando fueron necesarios análisis complementarios, se usó el *software* IBM SPSS (V.27).

RESULTADOS

Análisis de la producción

Métricas generales

Los 994 documentos recuperados se encontraron en 254 fuentes. Estos fueron suscritos por 1910 autores y solo 340 eran de autoría individual (*Tabla 1*).

Duración		2013 : 2023
Fuentes (revistas, libros, otros)		254
Documentos		994
Tasa de crecimiento anual		32.9
Edad media del documento		2.41
Contenido del documento		
Palabras clave Plus (ID)		1040
Palabras clave del autor (DE)		3168
Autores		
Autores		1910
Autores individuales		340
Colaboración de autores		
Documentos individuales		374
Coautores por documento		2.21
Coautorías internacionales		19

Tabla 1. Información general de la producción analizada

Fuente: elaboración propia

Los documentos se publicaron entre 2013 y 2023, por lo que analizamos la producción de once años. El género discursivo prevalente fue el artículo de investigación en diferentes versiones: publicado en el número regular ($n= 654$),

en versión de publicación anticipada ($n= 94$) y como capítulo de libro ($n= 51$) (*Figura 1*).

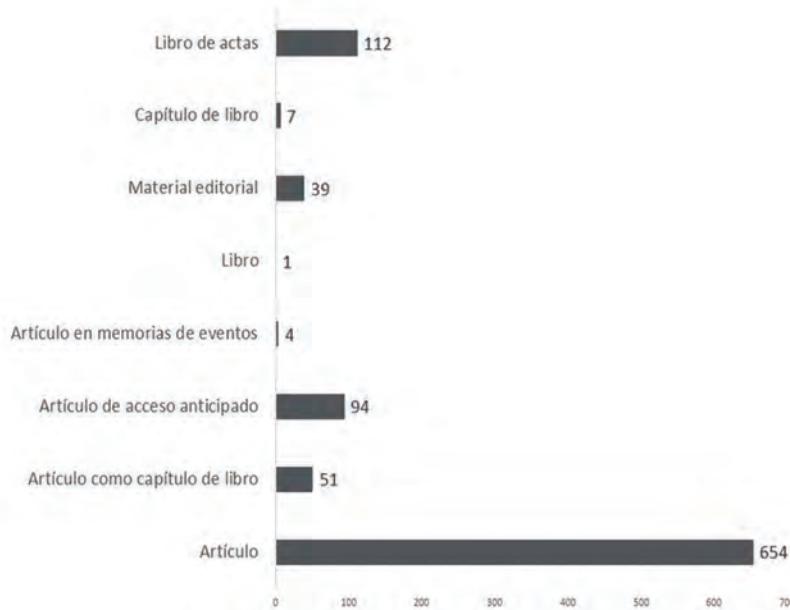


Figura 1. Tipo de documentos registrados
Fuente: elaboración propia

Autores, fuentes e instituciones destacados

La *Tabla 2* muestra las revistas con mayor productividad, las citas y su índice *h*. Algunas con menor índice *h* registran más citas que otras con un índice mayor. Por ejemplo, *Digital Journalism* registra menos artículos e índice *h* que otras, pero mayor cantidad de citaciones en el ámbito de IA. Se estudió la correlación entre el número de publicaciones de las revistas y las citas que reciben. Luego de constatar la normalidad de los datos ($p= .405$), se calculó el coeficiente de correlación, el cual mostró ausencia de correlación significativa ($r= .413$; $p= .126$)

Revistas	Artículos	Citas locales	Índice <i>h</i>
<i>New Media & Society</i>	51	564	13
<i>Information, Communication & Society</i>	36	270	13

<i>Digital Journalism</i>	32	846	11
<i>El Profesional de la Información</i>	30	157	7
<i>Convergence: The Journal of Research into New Media Technologies</i>	27	75	8
<i>Internet Policy Review</i>	25	71	5
<i>Telecommunications Policy</i>	25	72	9
<i>Frontiers in Communication</i>	21	1	5
<i>International Journal of Communication</i>	21	12	5
<i>Media, Culture & Society</i>	20	1	9

Tabla 2. Productividad, índice *h* y citas de las diez fuentes más destacadas

Fuente: elaboración propia

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321e.2024.199.58882>

Puede observarse una tendencia de crecimiento, cabe destacar a *New Media & Society* que incrementó y superó a *Information Communication & Society*, la cual tenía el liderazgo desde 2019. Por otra parte, *El Profesional de la Información*, la única revista hispana de la lista, mostró un alza en la cantidad de documentos publicados relacionados con IA (*Figura 2*).

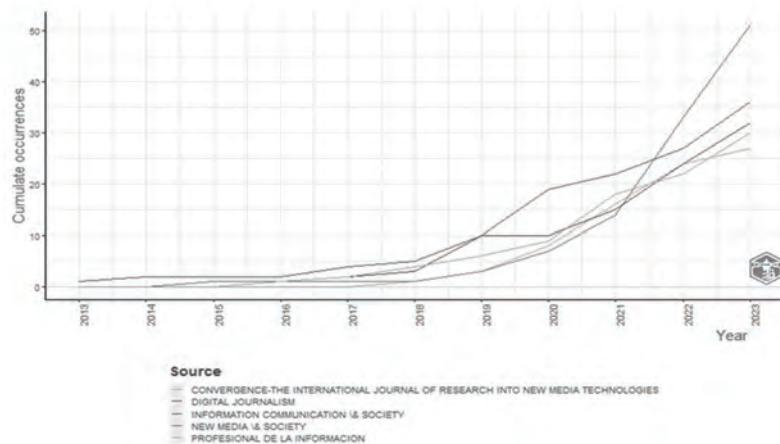


Figura 2. Evolución de la producción en las revistas más destacadas

Fuente: elaboración propia

Analizamos los diez autores más prominentes. Los dos con mayor productividad reportan ocho artículos cada uno, independientemente de que se trate de autoría única o colectiva. Los de menor productividad registran cinco documentos (*Figura 3*).

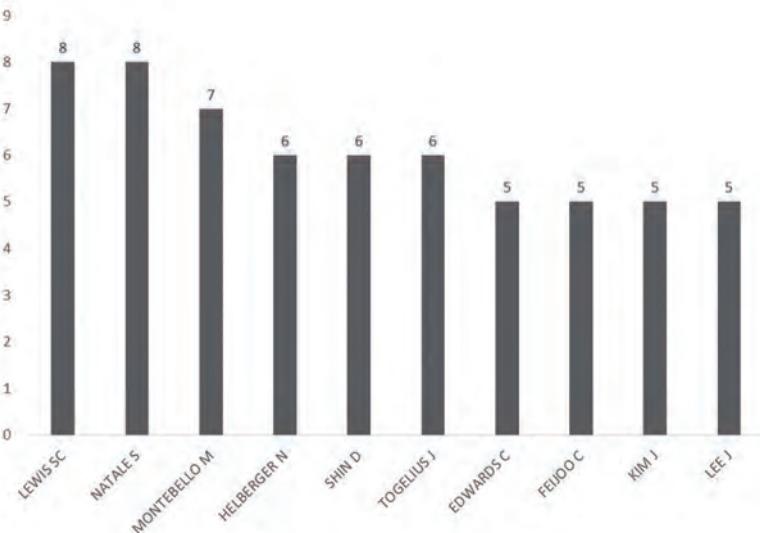


Figura 3. Autores con mayor productividad en estudios sobre IA

Fuente: elaboración propia

Estudiamos la evolución de su productividad (*Figura 4*). Mientras algunos autores no siguen activos (por ejemplo, Montebello M. y Togelius J.), otros se han posicionado entre los principales en los últimos tres y cuatro años (Feijoo C., Lee J. y Kim J.).

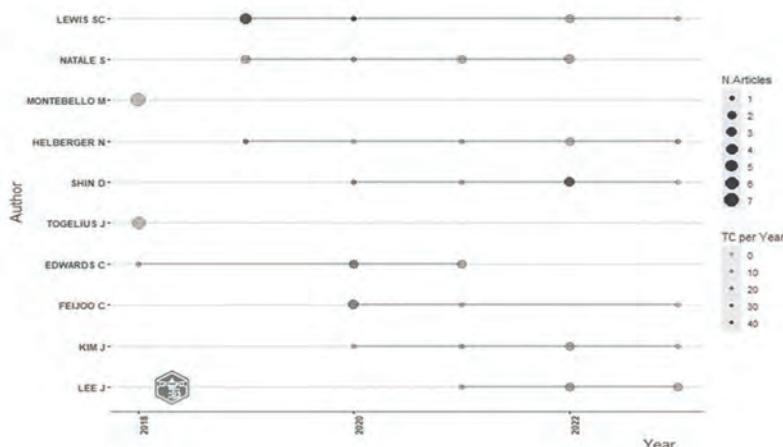


Figura 4. Evolución de productividad de los autores más destacados

Fuente: elaboración propia

Profundizamos en el impacto de los autores a partir de las citas recibidas en los artículos publicados sobre IA. Adicionalmente revisamos su impacto general a partir de su índice *h* en WoS. Resumimos los resultados en la *Tabla 3*.

Autores	Artículos sobre IA	Citas	Índice <i>h</i> en la WoS	Autores	Artículos sobre IA	Citas	Índice <i>h</i> en la WoS
Lewis S.C.	8	0	5	Gordon T.	2	2	2
Natale S.	8	0	5	Nielsen R.	2	5	2
Montebello M.	7	0	2	Cools H.	1	3	1
Helberger N.	6	0	4	Opgenhaffen M.	1	3	1
Shin D.	6	0	5	VanGorp B.	1	3	1
Togelius J.	6	0	1	Bonami B.	1	2	1
Edwards C.	5	0	4	Dala-Poss A.	1	2	1
Feijoo C.	5	0	4	Flores-Vivar J.	1	2	1
Kim J.	5	0	3	Garcia-Penalvo F.	1	2	1
Lee J.	5	0	3	Piazzentini L.	1	2	1
Walton D.	5	2	4	Tindale C.W.	1	2	1
Brennen J.S.	2	5	2	Howard P.N.	1	5	1

Tabla 3. Documentos (sobre IA) producidos por autor

Fuente: elaboración propia

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321e.2024.199.58.882>

Los autores con mayor productividad no registran citas de sus documentos, mientras que los más citados no figuran entre los primeros diez. Procedimos a indagar en la potencial asociación entre cantidad de publicaciones y citas. Luego de analizar la normalidad ($p = .000$), la prueba de correlación confirmó una correlación inversa alta ($Rho = -.758; p = .000$). Adicionalmente, identificamos los artículos más citados y sus autores (*Tabla 4*).

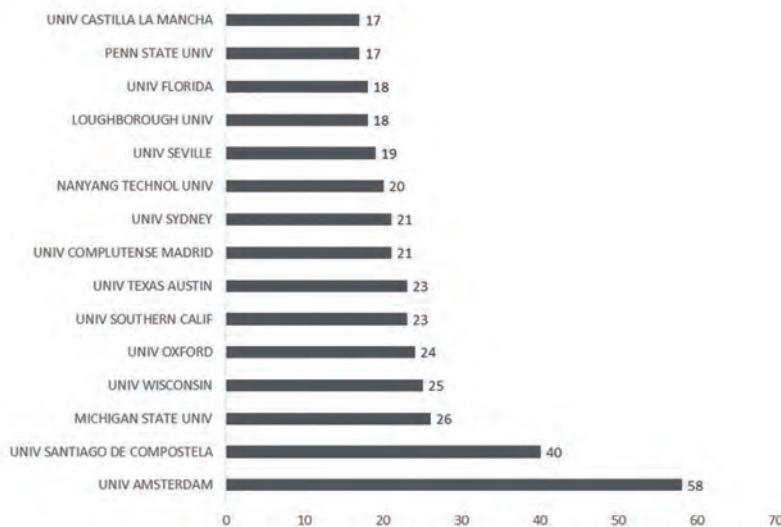
Autor	DOI	Citas totales	Citas/año
Bucher(2017: 30-44)	10.1080/1369118X.2016.1154086	399	57
Guzmán y Lewis (2020: 70-86)	10.1177/1461444819858691	177	44
Smith y Graham (2019: 1310)	10.1080/1369118X.2017.1418406	165	33
Ho, Hancock y Miner(2018: 712-733)	10.1093/joc/jqy026	164	27
Vaccari y Chadwick(2020: 1-13)	10.1177/2056305120903408	163	41
Sundar(2020: 74-88).	10.1093/jcmc/zmz026	149	37

Elish y Boyd (2018: 57-80)	10.1080/03637751.2017.1375130	122	20
Kietzmann, Paschen y Treen (2018: 263-267)	10.2501/JAR-2018-035	118	20
Helberger (2019: 993-1012)	10.1080/21670811.2019.1623700	113	23
McCornack <i>et al.</i> (2014: 348-377)	10.1177/0261927X14534656	108	11

Tabla 4. Información de los diez artículos más citados

Fuente: elaboración propia

También examinamos las quince instituciones con mayor cantidad de documentos. Destacan la Universidad de Amsterdam y la Universidad de Santiago de Compostela; no hubo representación latinoamericana (*Figura 5*). En el estudio de la evolución de la productividad de las fuentes analizadas, todas mostraron tendencia al incremento y ninguna a la baja o al estancamiento.

*Figura 5. Instituciones con mayor productividad*

Fuente: elaboración propia

Distribución geográfica de la producción científica

La producción científica global sobre IA en el *corpus* analizado es liderada por Estados Unidos y España. Se investigó el posicionamiento de los países latinoamericanos; en este grupo destacan Brasil y México, aunque con una producción muy baja (*Figura 6*).

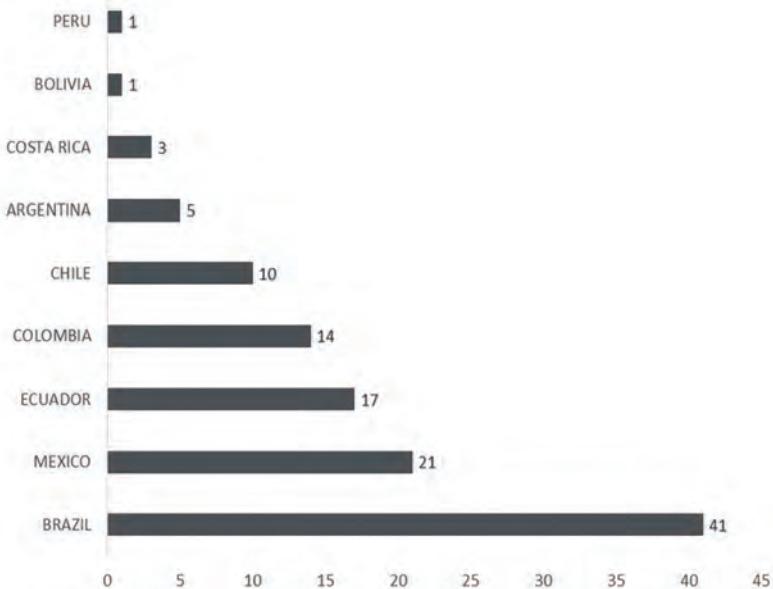


Figura 6. Producción en países latinoamericanos

Fuente: elaboración propia

Estructura conceptual

También revisamos las palabras clave y sus coocurrencias. Además de las palabras que orientaron la búsqueda (“artificial intelligence” y su equivalente abreviado “ai”), las más utilizadas fueron “communication”, “algorithms” y “journalism”. Tal puede apreciarse en la Figura 7.

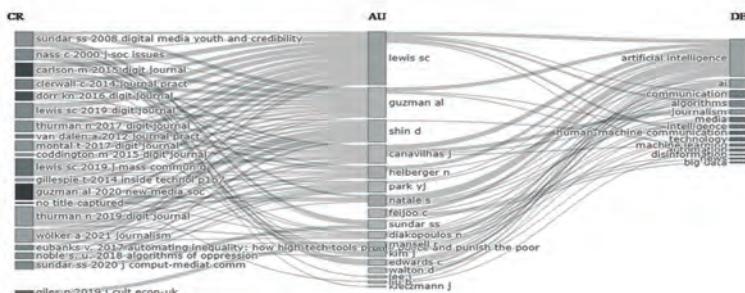


Figura 7. Diagrama con palabras clave por documentos y autores destacados

CR: recurso citado; AU: autores; DE: palabras clave de autor.

Fuente: elaboración propia

Ahondamos en las veinte palabras más frecuentes en los 994 documentos. “Communication”, “media” y “artificial intelligence” encabezaron la lista (*Figura 8*).

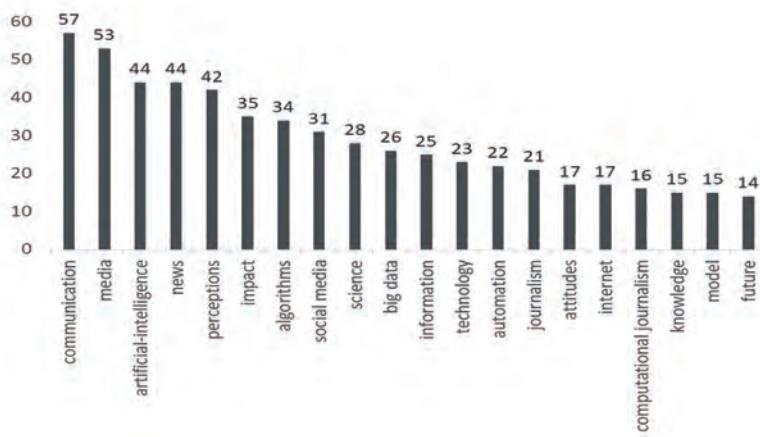


Figura 8. Palabras clave más frecuentes

Fuente: elaboración propia

El análisis de las palabras clave permitió conocer las tendencias temáticas (*Figura 9*). Destacaron “communication”, “media” y “artificial intelligence”, lo cual sugiere el interés por estudiar a la IA en los medios de comunicación. Igualmente, notamos el surgimiento de una nueva tendencia que une los términos “knowledge”, “credibility” y “opinion”, lo que denota la inclinación por investigar a la IA en el contexto de la era de la posverdad.

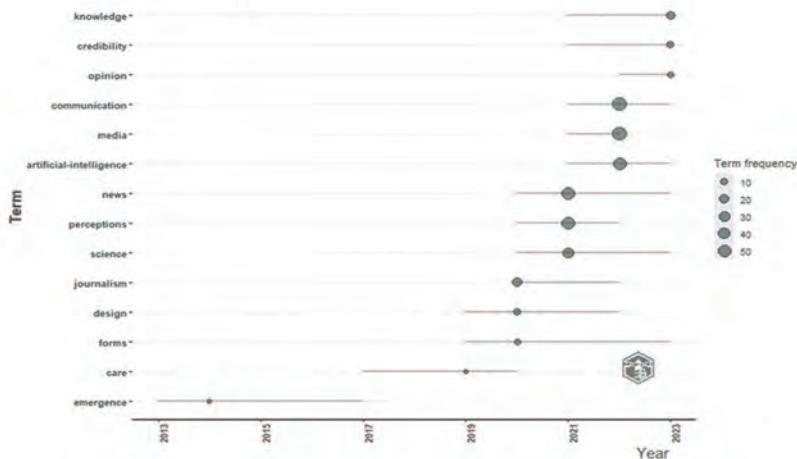


Figura 9. Tendencias temáticas

Fuente: elaboración propia

Análisis temático

Se construyó un mapa temático que divide la producción en cuadrantes (*Figura 10*). Esta división es en función de la centralidad (grado de relevancia) y la densidad (grado de desarrollo observado) (Cobo *et al.*, 2015: 9). El análisis se hizo con una versión simplificada que se configuró en función del número de palabras por clúster (tres) y la frecuencia mínima en el *corpus* (tres), lo cual permitió una poda efectiva de los datos.

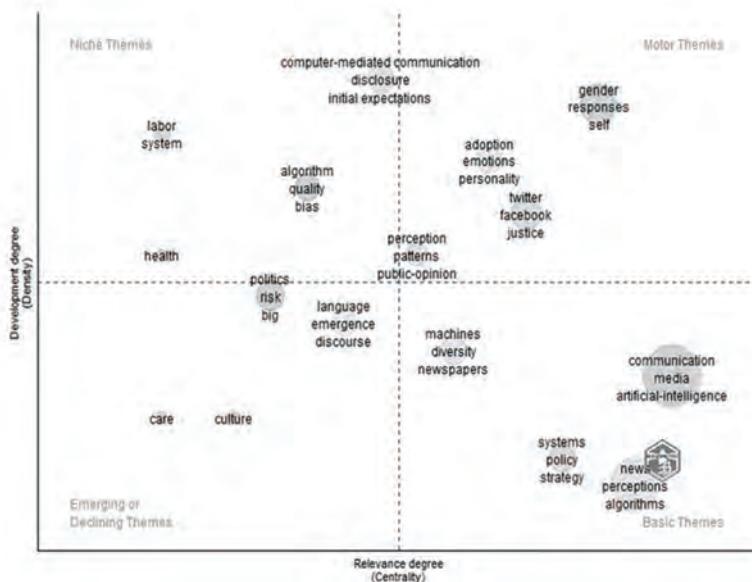


Figura 10. Mapa temático: IA en comunicación

Fuente: elaboración propia

Temas motores [cuadrante superior derecho]: representan los temas desarrollados ampliamente que reflejan un campo de investigación bien estructurado. Aquí se agrupan trabajos sobre la IA y las diferentes disciplinas de las ciencias de la comunicación (Broussard *et al.*, 2019: 673-74); diferencias de género en la percepción de la IA (Sánchez-Holgado, Marcos-Ramos y González-de-Garay-Domínguez, 2021: 235) y el impacto de los estereotipos de género en las recomendaciones de IA (Ahn, Kim y Sung, 2022: 50).

Una brecha identificada es el estudio de las preferencias de género para seleccionar avatares y voces en productos audiovisuales potenciados con IA. Las emociones de los usuarios también figuran en estos temas, pero sigue siendo necesario estudiar cómo la incorporación de la IA afecta emocionalmente al usuario.

(Ho, Hancock y Miner, 2018: 712). Finalmente, la IA en conjunción con las redes sociales digitales se perfila como un tema activo y en crecimiento (Laor, 2022: 40).

Temas nicho [cuadrante superior izquierdo]: son temas muy especializados o periféricos. En este grupo encontramos estudios sobre los algoritmos de IA asociados a variables como sesgos y la calidad de la comunicación. Los algoritmos de las IA en diferentes medios de comunicación son un nicho promisorio de investigación (Bucher, 2017: 30; Oppegaard y Still, 2013: 356).

También son temas nicho la comunicación y la IA en el contexto de la salud (Lim y Schmälzle, 2022: 1) y la comunicación humano-máquina. Sobre este último, Guzmán y Lewis (2020) propusieron una agenda de investigación (aún vigente) que incluye los siguientes puntos: 1. Las dimensiones funcionales por medio de las que las personas dan sentido a estos los dispositivos y aplicaciones de la IA en el rol de comunicadores, 2. Las dinámicas relationales que las personas asocian a esas tecnologías y 3. Las implicaciones de la atenuación entre los límites ontológicos y éticos alrededor de lo humano, lo tecnológico y la comunicación (70).

Temas emergentes y en declive [cuadrante inferior izquierdo]: son temas de poca densidad y centralidad porque ya no son de interés o porque están iniciando. Distinguimos temas que abarcan formas para mejorar la comunicación con IA para el cuidado de la salud (Santandreu-Calonge *et al.*, 2023: 1). Esta cuestión ha sido escasamente abordada, aunque desde hace años ya se hablaba de la comunicación electrónica de la salud o *e-health communication* y sobre la necesidad de profundizar en su estudio (Kreps, 2015).

Temas básicos [cuadrante inferior derecho]: son temas fundamentales y generales cuyo desarrollo no es muy amplio, pero tienen una alta centralidad. Incluyen investigaciones sobre algoritmos para modificar las formas de comunicación (Diakopoulos, 2019: 13). A diferencia de estudiar los algoritmos, como puede verse en los temas nicho o en declive, en este cuadrante es más visto desde lo humano, que desde lo técnico (Saurwein, Brantner y Möck, 2023: 1). Abundan las publicaciones sobre IA y redes sociales digitales, al igual que encontraron Wang, Cheng y Sun (2021) en su revisión sistemática (1).

La diversidad de tecnologías, incluyendo robots, también es transversal en comunicación (Brennen, Howard y Rasmus, 2022: 23), pero su baja centralidad evidencia la necesidad de más estudios dada su rápida evolución y creciente inclusión en los medios (Peter y Kühne, 2018: 73-74). El estudio de robots en las comunicaciones es otro tema básico que necesita desarrollo pues, como señala Hepp (2020), cada vez son más frecuentes en plataformas de redes sociales digitales, así como en la generación de contenido periodístico (7).

DISCUSIÓN

Como fue mencionado, se analizó la producción sobre IA en el ámbito de la comunicación en la base de datos WoS. El primer documento se registró en 2013, fecha que coincide con el cierre del estudio de Montero-Díaz *et al.* (2018: 83) sobre la producción científica en comunicación en la WoS, por lo que la presente investigación le da continuidad, pero en relación con una temática particular. La prevalencia de artículos de investigación entre los documentos no es sorprendente, este constituye uno de los géneros discursivos más frecuentemente publicados en comunicaciones (Perdomo y Morales, 2022: 142).

La escasa presencia de artículos de autoría individual expuso la preferencia por el trabajo colaborativo, pero, a su vez, la poca colaboración internacional supone que es necesario ampliar las redes interinstitucionales para erigir una mirada desde diferentes perspectivas y realidades. Estos patrones de cooperación son similares a los reportados por Perdomo (2023) en su estudio donde analiza la autoría y las colaboraciones en comunicación en Hispanoamérica (180).

La correlación inversa entre cantidad de publicaciones y citas de los autores más productivos parece sugerir la tendencia a enfocarse en la cantidad de publicaciones, más que en su impacto. Es necesario idear estudios que beneficien a la comunidad científica y que contribuyan al desarrollo del campo. Recomendamos realizar estudios que aborden esta relación en profundidad.

Estados Unidos destaca en producción, el mismo caso se ha reportado para el uso de la IA en las ciencias sociales en general (Prieto-Gutiérrez, Segado-Boj y França, 2023: 154). Ningún país latinoamericano se ubicó entre los diez más productivos, lo cual señala la urgencia de promover investigación en la región, al igual que lo encontró Bawack *et al.* (2022: 307).

Preocupa la baja producción latinoamericana; Brasil y México son los países que más publican en la región. Su producción está principalmente orientada a temas motores y básicos; por ejemplo, actitudes y percepciones hacia el ciberperiodismo y el uso de la IA (Soto-Sanfiel *et al.*, 2022: 1197) o en torno a políticas sobre IA y la ética de su uso (Magrani, 2019: 3; Ricaurte, 2022: 726). Esto indica que, si bien la producción es baja, tal está enfocada en temas fundamentales para el desarrollo del área.

La producción general inicial (2013-2017) era constante, pero escasa. A partir del 2018 pudo notarse una mayor tendencia al incremento que alcanzó una tasa de crecimiento anual de 32%. Este resultado es consistente con un estudio sobre producción de IA en ciencias sociales en Scopus (Prieto-Gutiérrez, Segado-Boj y França, 2023: 153), dato que nos permite inferir que a partir de este año los investigadores notaron la inminente necesidad de estudiarla desde múltiples perspectivas y disciplinas. Este hallazgo también coincide con lo concluido por Hajkowicz *et al.* (2023) para las artes y las humanidades.

El análisis temático mostró oportunidades de investigación en el estudio de medios, ética, credibilidad y la opinión de expertos y usuarios. La ética y los valores en el contexto de la IA también han sido reportados por otros investigadores como ejes temáticos de creciente interés (Prieto-Gutiérrez, Segado-Boj y França, 2023: 154, 159).

La investigación sobre robots en la comunicación también es relevante, así lo han documentado autores como Saurwein, Brantner y Möck (2023: 3). El volumen de publicaciones abre las puertas a revisiones de la literatura que analicen temas como la IA y el género, IA y ética, y en torno a las percepciones del usuario y los profesionales sobre la IA en las especialidades y disciplinas de la comunicación.

CONCLUSIONES

El estudio de la IA en comunicaciones es un área reciente de investigación en crecimiento y son diversas las temáticas que deben explorarse para cubrir las brechas observadas y fortalecer los temas básicos y motores. Además, es necesario impulsar su investigación en Latinoamérica y promover el trabajo con colaboraciones interinstitucionales e internacionales.

El auge de la IA en el ámbito de la comunicación requiere estudios que contribuyan a su equilibrada incorporación. Estos, además de orientarse a cubrir los vacíos señalados previamente, podrían indagar en normativas del uso de IA y sobre la IA en el campo de la comunicación desde la perspectiva educativa. De esta forma, se esperan estudios de la IA como herramienta para la enseñanza en las carreras de comunicación, sobre alfabetización orientada a estudiantes y profesionales de la comunicación para el uso de IA, así como el uso ético de la IA en las comunicaciones.

Al tratarse de un campo relativamente nuevo y muy dinámico, las necesidades y oportunidades de investigación son amplias. No obstante, es preciso enfatizar la necesidad de producir investigaciones de impacto que aporten a la incorporación exitosa y ética de la IA en las diferentes áreas y disciplinas de la comunicación.

REFERENCIAS

- Ahn, Jungyong, Jungwon Kim y Yongjun Sung. 2022. “The Effect of Gender Stereotypes on Artificial Intelligence Recommendations”. *Journal of Business Research* 141: 50-59.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.007>

- Bawack, Ransome Epie, Samuel Fosso Wamba, Kevin Daniel André Carillo y Shahriar Akter. 2022. "Artificial Intelligence in E-Commerce: A Bibliometric Study and Literature Review". *Electronic Markets* 32 (1): 297-338.
<https://doi.org/10.1007/s12525-022-00537-z>
- Birkle, Caroline, David Pendlebury, Joshua Schnell y Jonathan Adams. 2020. "Web of Science as a Data Source for Research on Scientific and Scholarly Activity". *Quantitative Science Studies* 1 (1): 363-76.
https://doi.org/10.1162/qss_a_00018
- Brennen, Scott, Philip Howard y Nielsen Rasmus. 2022. "What to Expect When You're Expecting Robots: Futures, Expectations, and Pseudo-Artificial General Intelligence in UK News". *Journalism* 23 (1): 22-38.
<https://doi.org/10.1177/1464884920947535>
- Broussard, Meredith, Nicholas Diakopoulos, Andrea Guzmán, Redlet Abebe, Michel Du-pagne y Ching-Hua Chuan. 2019. "Artificial Intelligence and Journalism". *Journalism & Mass Communication Quarterly* 96 (3): 673-95.
<https://doi.org/10.1177/1077699019859901>
- Bucher, Taina. 2017. "The Algorithmic Imaginary: Exploring the Ordinary Affects of Facebook Algorithms". *Information, Communication and Society* 20 (1): 30-44.
<https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1154086>
- Cobo, Manuel, María Martínez, María Gutiérrez-Salcedo, Hamido Fujita y Enrique Herrera-Viedma. 2015. "25 Years at Knowledge-Based Systems: A Bibliometric Analysis". *Knowledge-Based Systems* 80: 3-13.
<https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.12.035>
- Cuervo Sánchez, Carlos Antonio. 2021. "Efectos de la inteligencia artificial en las estrategias de marketing: revisión de literatura". *ADResearch Esic. Revista Internacional de Investigación en Comunicación* 24 (24): 26-41.
<https://revistasinvestigacion.esic.edu/adresearch/index.php/adresearch/article/view/144/313>
- Diakopoulos, Nicholas. 2019. *Automating the News: How Algorithms Are Rewriting the Media*. Cambridge: Harvard University Press.
<https://www.jstor.org/stable/j.ctv24w634d>
- Ding, Xue, y Zhong Yang. 2020. "Knowledge Mapping of Platform Research: A Visual Analysis Using VOSviewer and CiteSpace". *Electronic Commerce Research* 22: 787-809.
<https://doi.org/10.1007/s10660-020-09410-7>
- Donthu, Naveen, Satish Kumar, Debmalya Mukherjee, Nitesh Pandey y Weng Marc Lim. 2021. "How to Conduct a Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines". *Journal of Business Research* 133: 285-96.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Elish, Madeleine Clare, y Danah Boyd. 2018. "Situating Methods in the Magic of Big Data and AI". *Communication Monographs* 85 (1): 57-80.
<https://doi.org/10.1080/03637751.2017.1375130>
- González-Esteban, Elsa, y Rosana Sanahuja-Sanahuja. 2023. "Exigencias éticas para un periodismo responsable en el contexto de la inteligencia artificial". *Daimon. Revista Internacional de Filosofía* 90: 131-45.
<https://doi.org/10.6018/daimon.557391>

- Guzmán, Andrea, y Seth Lewis. 2020. "Artificial Intelligence and Communication: A Human-Machine Communication Research Agenda". *New Media & Society* 22 (1): 70-86.
<https://doi.org/10.1177/1461444819858691>
- Hajkowicz, Stefan, Conrad Sanderson, Sarvnaz Karimi, Alexandra Bratanova y Claire Naughtin. 2023. "Artificial Intelligence Adoption in the Physical Sciences, Natural Sciences, Life Sciences, Social Sciences and the Arts and Humanities: A Bibliometric Analysis of Research Publications from 1960-2021". *Technology in Society* 74: 1-8.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102260>
- Helberger, Natali. 2019. "On the Democratic Role of News Recommenders". *Digital Journalism* 7 (8): 993-1012.
<https://doi.org/10.1080/21670811.2019.1623700>
- Hepp, Andreas. 2020. "Artificial Companions, Social Bots and Work Bots: Communicative Robots as Research Objects of Media and Communication Studies". *Media, Culture and Society* 42 (7-8): 1410-26.
<https://doi.org/10.1177/0163443720916412>
- Ho, Annabell, Jeff Hancock y Adam Miner. 2018. "Psychological, Relational, and Emotional Effects of Self-Disclosure after Conversations with a Chatbot". *The Journal of Communication* 68 (4): 712-33.
<https://doi.org/10.1093/joc/jqy026>
- Karaboğa, Tuğba, Hasan Aykut Karaboğa y Yasin Şehitoğlu. 2020. "The Rise of Big Data in Communication Sciences: A Bibliometric Mapping of the Literature". *Connectist: Istanbul University Journal of Communication Sciences* 58: 169-99.
<https://doi.org/10.26650/CONNECTIST2020-0083>
- Kietzmann, Jan, Jeannette Paschen y Emily Treen. 2018. "Artificial Intelligence in Advertising: How Marketers Can Leverage Artificial Intelligence along the Consumer Journey". *Journal of Advertising Research* 58 (3): 263-67.
<https://doi.org/10.2501/jar-2018-035>
- Laor, Tal. 2022. "Twitter as a Clique: Journalists' Patterns of Twitter Use in Israel". *Online Information Review* 46 (1): 40-58.
<https://doi.org/10.1108/oir-07-2020-0324>
- Lawelai, Herman, Iswanto Iswanto y Nia Maharani Raharja. 2023. "Use of Artificial Intelligence in Public Services: A Bibliometric Analysis and Visualization". *TEM Journal: Technology, Education, Management, Informatics* 12 (2): 798-807.
<https://doi.org/10.18421/tem122-24>
- Lim, Sue, y Ralf Schmälzle. 2022. "Artificial Intelligence for Health Message Generation: Theory, Method, and an Empirical Study Using Prompt Engineering". Prepublicación arXiv.
<https://doi.org/10.48550/ARXIV.2212.07507>
- Magrani, Eduardo. 2019. "New Perspectives on Ethics and the Laws of Artificial Intelligence". *Internet Policy Review* 8 (3): 1-19.
<https://doi.org/10.14763/2019.3.1420>
- Marí Sáenz, Víctor, Yelina Piedra Salomón, José Miguel Domínguez Díaz y Gonzalo Ceballos Castro. 2023. "Análisis bibliométrico de la investigación española sobre comunicación para el desarrollo y el cambio social (2014-2020): ¿temáticas emergentes o campo en implosión?". *Transinformação* 35: 1-18.
<https://periodicos.puc-campinas.edu.br/transinfo/article/view/6852>

- Mayta-Tovalino, Frank, Fran Espinoza-Carhuancho, Daniel Alvitez-Temoche, César Mauricio-Vilchez, Arnaldo Munive-Degregori y John Barja-Ore. 2024. "Scientometric Analysis on the Use of ChatGPT, Artificial Intelligence, or Intelligent Conversational Agent in the Role of Medical Training". *Educación Médica* 25 (2): 1-7.
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100873>
- McCornack, Steven, Kelly Morrison, Jihyun Esther Paik, Amy Wisner y Xun Zhu. 2014. "Information Manipulation Theory 2: A Propositional Theory of Deceptive Discourse Production". *Journal of Language and Social Psychology* 33 (4): 348-77.
<https://doi.org/10.1177/0261927X14534656>
- Montero-Díaz, Julio, Manuel-Jesús Cobo, María Gutiérrez-Salcedo, Francisco Segado-Boj y Enrique Herrera-Viedma. 2018. "Mapeo científico de la categoría 'comunicación' en WoS (1980-2013)". *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación* 26 (55): 81-91.
<https://doi.org/10.3916/C55-2018-08>
- Mosallam Alqahtani, Menahi. 2023. "Artificial Intelligence and Entrepreneurship Education: A Paradigm in Qatari Higher Education Institutions after Covid-19 Pandemic". *International Journal of Data and Network Science* 7: 695-706.
<https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2023.3.002>
- Oppegaard, Brett, y Brian Still. 2013. "Bodystorming with Hawkins's Block: Toward a New Methodology for Mobile Media Design". *Mobile Media & Communication* 1 (3): 356-72.
<https://doi.org/10.1177/2050157913496421>
- Ouzzani, Mourad, Hossam Hammady, Zbys Fedorowicz y Ahmed Elmagarmid. 2016. "Rayyan—A Web and Mobile App for Systematic Reviews". *Systematic Reviews* 5: 1-10.
<https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Ozcinar, Meral. 2021. "A Bibliometric Analysis of Communication Education Research (1990-2020)". *Online Journal of Communication and Media Technologies* 11 (4): 1-13.
<https://doi.org/10.30935/ojcmi/11084>
- Perdomo, Bexi. 2023. "¿Equidad o brecha? Mujeres en revistas latinoamericanas de comunicaciones en acceso abierto en Scopus". *Contratexto* (40): 171-87.
<https://doi.org/10.26439/contratexto2023.n40.6181>
- Perdomo, Bexi, y Oscar Alberto Morales. 2022. "Políticas editoriales de revistas de comunicación en acceso abierto indexadas en Scopus". *Investigación Bibliotecológica: arquonomía, bibliotecología e información* 36 (93): 135-51.
<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.93.58650>
- Peter, Jochen, y Rinaldo Kühne. 2018. "The New Frontier in Communication Research: Why We Should Study Social Robots". *Multidisciplinary Studies in Media and Communication* 6 (3): 73-76.
<https://www.doi.org/10.17645/mac.v6i3.1596>
- Prahani, Binar Kurnia, Elly Matul Imah, Irena Yolanita Maureen, Lusia Rakhmawati y Hanandita Veda Saphira. 2023. "Trend and Visualization of Artificial Intelligence Research in the Last 10 Years". *TEM Journal: Technology, Education, Management, Informatics* 12 (2): 918-27.
<https://doi.org/10.18421/TEM122-38>
- Pranckutė, Raminta. 2021. "Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World". *Publications* 9 (1): 1-59.
<https://doi.org/10.3390/publications9010012>

- Prieto-Gutiérrez, Juan-José, Francisco Segado-Boj y Fabiana Da Silva França. 2023. "Artificial Intelligence in Social Science: A Study Based on Bibliometrics Analysis". *Human Technology* 19 (2): 149-62.
<https://doi.org/10.14254/1795-6889.2023.19-2.1>
- Rangel, Celia. 2022. "Inteligencia artificial como aliada en la supervisión de contenidos comerciales perjudiciales para menores en internet". *Revista Mediterránea de Comunicación* 13 (1): 17-30.
<https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM.20749>
- Ricaurte, Paola. 2022. "Ethics for the Majority World: AI and the Question of Violence at Scale". *Media, Culture and Society* 44 (4): 726-45.
<https://doi.org/10.1177/01634437221099612>
- Sánchez-Holgado, Patricia, María Marcos-Ramos y Beatriz González-de-Garay-Domínguez. 2021. "Diferencias de género en la percepción de la ciudadanía española sobre la ciencia de datos". *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales* (33): 235-56.
<https://doi.org/10.31921/doxacom.n33a1126>
- Santandreu-Calonge, David, Pablo Medina-Aguerreberre, Patrik Hultberg y Maram-Aman Shah. 2023. "Can ChatGPT Improve Communication in Hospitals?". *Profesional de la Información* 32 (2): 1-17.
<https://doi.org/10.3145/epi.2023.mar.19>
- Saurwein, Florian, Cornelia Brantner y Leonie Möck. 2023. "Responsibility Networks in Media Discourses on Automation: A Comparative Analysis of Social Media Algorithms and Social Companions". *New Media & Society* 0 (0): 1-22.
<https://doi.org/10.1177/14614448231203310>
- Smith, Naomi, y Tim Graham. 2019. "Mapping the Anti-Vaccination Movement on Facebook". *Information, Communication and Society* 22 (9): 1310-27.
<https://doi.org/10.1080/1369118X.2017.1418406>
- Soto-Sanfiel, María Teresa, Adriana Ibiti, Mabel Machado, Beatriz Elena Marín Ochoa, María Mendoza Michilot, Claudio Guillermo Rosell Arce y Ariadna Angulo-Brunet. 2022. "In Search of the Global South: Assessing Attitudes of Latin American Journalists to Artificial Intelligence in Journalism". *Journalism Studies* 23 (10): 1197-1224.
<https://doi.org/10.1080/1461670X.2022.2075786>
- Sundar, Shyam. 2020. "Rise of Machine Agency: A Framework for Studying the Psychology of Human-AI Interaction (HAI)". *Journal of Computer-Mediated Communication* 25 (1): 74-88.
<https://doi.org/10.1093/jcmc/zmz026>
- Vaccari, Cristian, y Andrew Chadwick. 2020. "Deepfakes and Disinformation: Exploring the Impact of Synthetic Political Video on Deception, Uncertainty, and Trust in News". *Social Media + Society* 6 (1): 1-13.
<https://doi.org/10.1177/2056305120903408>
- Wang, Yuan, Yang Cheng y Jie Sun. 2021. "When Public Relations Meets Social Media: A Systematic Review of Social Media Related Public Relations Research from 2006 to 2020". *Public Relations Review* 47 (4): 1-25.
<https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2021.102081>
- Zupic, Ivan, y Tomaz Cater. 2013. "Bibliometric Methods in Management and Organization: A Review". *Academy of Management Annual Meeting Proceedings* 2013 (1).
<https://doi.org/10.5465/ambpp.2013.13426abstract>

Para citar este texto:

Pérez Pérez, Carlos, y Bexi Perdomo. 2024. “Inteligencia artificial en comunicación: una revisión bibliométrica en Web of Science”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 165-185.
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58882>

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58882>

Micro-paper en la comunicación científica: un nuevo formato para nuevos tiempos

Jorge Caldera-Serrano*

Artículo recibido:
30 de noviembre de 2023
Artículo aceptado:
22 de abril de 2024
Artículo de investigación

RESUMEN

Se describen a los *micro-papers* como formatos novedosos e incipientes para la difusión del conocimiento científico, tanto en revistas científicas como a través de otros métodos nativos del Internet (repositorios, blogs, etcétera). Planteamos la importancia de la utilización de este formato reducido de comunicación de la ciencia para transmitir ciertos tipos de hallazgos, pues presenta una condensación de la información básica en un documento breve, de fácil lectura y con amplia audiencia, sin perder la calidad propia de los trabajos científicos revisados. Para ello, se realiza un estudio descriptivo de carácter exploratorio por medio de una revisión bibliográfica que

* Departamento de Información y Comunicación, Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación, Universidad de Extremadura, España
jcalser@unex.es

ahonda en su uso actual y experiencias previas. Concluimos que su viabilidad para la difusión de contenidos científicos concretos busca la agilidad, sin que ello implique la pérdida de la calidad en la difusión científica.

Palabras clave: Comunicación de la ciencia; Ciencia abierta; Micro-paper; Revistas científicas

Micro-Paper in Scientific Communication: A New Format for New Times

Jorge Caldera-Serrano

ABSTRACT

The article conveys micro-papers as novel and emerging formats for scientific knowledge dissemination in scientific journals and through other native Internet methods (repositories, blogs, etcetera). We raise the importance of using this reduced science communication format to transmit specific findings since it condenses basic information in a short-extended, easily readable document with broad audiences without losing the quality of reviewed scientific works. To this end, we carried out a descriptive study of exploratory nature –through a bibliographic review– that delves into the current state of micro-papers and previous experiences in their usage. In conclusion, the feasibility of its use for the dissemination of specific scientific content favors agility, without losing the quality of scientific dissemination.

Keywords: Science Communication; Open Science; Micro-Paper; Scientific Journals

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de cualquier disciplina, y por extensión de la humanidad, está estrechamente ligado a la investigación científica y a la comunicación de los hallazgos, reflexiones e innovaciones implementadas por el colectivo investigador. La necesidad y obligación de la difusión de los resultados de investigación son fundamentales para el intercambio del conocimiento y evaluación de la ciencia y sus investigadores, pues constituye un motor de desarrollo y de progreso

personal y colectivo (Unesco, 1983). La validación de resultados, o refutación de estos, abren o cierran las puertas para nuevas líneas de investigación, normativas, líneas gubernamentales, cambios éticos y derivadas legislativas, entre otros aspectos, ya que tales hallazgos traspasan los límites de la propia disciplina.

La comunicación científica tiene, por tanto, las funciones de informar y servir como instrumento de evaluación, así como de ser una herramienta útil para la mejora y el desarrollo de la sociedad en la que está inmersa, la cual normalmente le financia. La necesaria comunicación científica se ha transformado a lo largo de los años en lo que concierne a sus métodos de difusión, pero su base sigue siendo similar a las primeras comunicaciones científicas. La sociedad no solo ha evolucionado tecnológicamente, sino que también se han visto modificados los modelos de escritura y difusión de contenidos con la finalidad de alcanzar mayor presencia entre los propios investigadores y los miembros de nuestra sociedad.

En el marco de estas múltiples transformaciones, el presente trabajo reflexiona sobre un nuevo formato para la difusión de la ciencia que, aunque aún no claramente instalado ni validado, se centra en un formato de difusión más breve, visual, conciso y eminentemente más práctico y rápido. Los *micro-papers* son aportaciones científicas divulgadas en un formato no tradicional, condensado, válido para cierto tipo de comunicaciones enfocadas en transmitir proyectos, modelos y resultados de investigaciones no complejas. Estos utilizan el carácter acumulativo de la ciencia como pilar para evitar desarrollar nuevamente algunos de los epígrafes tradicionales en la transmisión de la comunicación científica.

Es un formato que debe considerarse en cada disciplina por su utilidad y viabilidad en la comunicación del conocimiento novedoso que considera a los potenciales lectores y receptores de las investigaciones. De la misma forma, también adapta sus estrategias comunicativas a la realidad social de un ecosistema comunicativo en constante transformación.

OBJETIVO, OBJETO Y METODOLOGÍA

El objetivo del trabajo es mostrar las características de los *micro-papers* como formatos de difusión de la ciencia. Para ello, expongo su definición, descripción y valoración, aportando experiencias previas en torno a su uso, así como las características intrínsecas que los habilitan como formatos que pueden y deben convivir con los *papers* tradicionales.

Para alcanzar este objetivo, hemos de analizar no solo las características y posibilidades de los *micro-papers*, sino también compararlos con el método tradicional de difusión del conocimiento científico actual: los *papers*. Por lo tanto,

ambos objetos de análisis deben valorarse y ponderarse en el ecosistema de difusión actual de la ciencia, donde las revistas científicas cuentan con la supremacía, la revisión por pares es el método tradicional de validación y donde los repositorios y el acceso abierto se posicionan cada vez más como fórmulas alternativas válidas para comunicar el conocimiento científico nuevo (Díaz Fragoso, Riquelme Alcantar y Rivera González, 2021). Todo ello, atendiendo a la evolución tecnológica que genera nuevas posibilidades de comunicación y de interacción con los receptores.

La principal actuación metodológica para elaborar este trabajo ha sido la revisión bibliográfica, que recopiló escasos resultados de masa crítica o analítica sobre los *micro-papers*, lo cual denota que aún nos encontramos ante un formato novedoso poco estudiado. Sincrónicamente a la búsqueda bibliográfica, se han analizado las experiencias previas, reflexionando y valorando, bajo el prisma del pragmatismo, la potencialidad del formato como mecanismo de comunicación. Por consiguiente, no debe entenderse este estudio como una investigación experimental, sino como un trabajo teórico, prospectivo, de carácter transversal, que pretende aportar puntos de partida para la reflexión y validación de este formato de difusión.

El método de investigación empleado es propio de trabajos elaborados desde las ciencias sociales, desarrollados para procesos especulativos y teóricos, donde la validación debe llevarse a cabo por instituciones públicas o privadas. Por lo tanto, partiendo de un método descriptivo, nos centramos en el fenómeno de los *micro-papers*, que describimos atendiendo a la revisión bibliográfica y al análisis crítico del entorno y del ecosistema de difusión de la ciencia, con el objeto de detectar relaciones causales que otorguen validez a la hipótesis inicial: los *micro-papers* son formatos útiles para la difusión de cierto tipo de contenido científico a través de plataformas científicas en línea, incluidas las revistas académicas.

Es importante la búsqueda y recopilación de fuentes de información sobre la materia, puesto que en un trabajo prospectivo y descriptivo debe retomarse la literatura existente. Más allá de la consulta obligada en bases de datos implementadas con los índices tradicionales (WoS y Scopus), hemos rastreado la red en busca de información, tal búsqueda recuperó escasos resultados válidos para nuestro trabajo. Destacamos los trabajos de Yamada (2020) y Elavsky (2023).

LOS PAPERS Y SUS LIMITACIONES

Los artículos científicos –*papers*– como método y fórmula para comunicar los resultados obtenidos de la investigación proceden de la época de la Ilustración en el siglo XVIII, aunque sus antecedentes pueden remontarse a 1660 con la creación de la Royal Society y sus primeras publicaciones en 1665, centradas

en estudios físicos y desarrollos matemáticos (Redondo Álvaro, 2008). Con el paso de los años, dicho formato ha ido normalizándose y estandarizándose; actualmente es un método aceptado para la transmisión del conocimiento.

Desde entonces los artículos científicos se han mantenido más o menos estable en lo que a su confección refiere: una estructura estándar que puede variar dependiendo de la fuente y el área de conocimiento, unos hábitos de comunicación aceptados por la comunidad investigadora, terminología precisa y métodos validados. Tal estructura formal está normalizada y aceptada por las revistas científicas, que utilizan la revisión por pares como proceso de validación de resultados y control de calidad (Gross, Harmon y Reidy, 2002; Owen, 2007; Cargill y O'Connor, 2009).

Las diferencias entre revistas científicas pueden ser significativas, pero, como norma, la confección de un artículo científico y su estructura es muy similar, pues desde las ciencias sociales y las humanidades se asumen y asimilan estructuras y hábitos propios de las ciencias puras y experimentales. No obstante, los cambios formales y estructurales, desde los primeros artículos científicos como formatos que han llegado hasta nuestros días, han evolucionado relativamente poco.

Algunos de los inconvenientes tradicionales circundantes a los artículos científicos sí que han ido solventándose a lo largo del tiempo como, por ejemplo, el acceso restringido al contenido o al mutar la dinámica de las revistas científicas de un modelo de ingresos de pago por acceso a uno centrado en el pago por publicación por el autor, lo cual garantiza, de esta manera, el acceso inmediato al contenido y potencia el acceso abierto.

Otras limitaciones aún vigentes en el ámbito de los artículos científicos son:

- a) Los tiempos prolongados entre la entrada de un artículo al sistema de una revista y su publicación, imputado habitualmente a los plazos de la revisión científica por pares.
- b) La dificultad de publicación y difusión por el sesgo idiomático de la ciencia, donde el inglés prima como lengua universal.
- c) La falta de información referente a los datos reportados para replicar los trabajos científicos.
- d) El factor de impacto como método estandarizado para la evaluación de los resultados científicos, lo cual implica evidentes sesgos y otras situaciones derivadas (Cañedo Andalia *et al.*, 2005; Peralta González, Frías Guzmán y Gregorio Chaviano, 2015).
- e) Las investigaciones basadas en modas científicas e intereses de financiadores, esto es, la adaptación de las temáticas a la subvención y posterior publicación.
- f) La preponderancia de la difusión de resultados positivos.
- g) Las inconsistencias del modelo de revisión por pares.

- h) Las políticas científicas que impulsan la necesidad de publicar en una espiral constante, donde publicación, índice de impacto y financiación son más relevantes que los propios contenidos aportados por los investigadores.
- i) Las malas prácticas de revistas e investigadores (revistas ‘depredadoras’, plagio y/o falsificación de datos e información).
- j) Los intereses por una ciencia aplicada y cortoplacista.

Es evidente que nuestra sociedad no es la del siglo XVIII, que los hábitos y formatos de consumo y acceso a la información han cambiado por la trepidante evolución de las tecnologías de la información y de la comunicación, y que dicha evolución debe ser asumida por la ciencia si desea llevarse a cabo su transmisión efectiva.

Estamos encaminados hacia procesos comunicativos cada vez más rápidos, más ágiles, de fácil lectura y comprensión, a modelos entendibles por todos y accesibles más allá del espacio y del tiempo. Los *micro-papers* son una evolución de los *papers* tradicionales que, aunque no solucionan muchas de sus limitaciones, sí que han llegado para agilizar el proceso editorial y mejorar la capacidad de difusión de los resultados de investigación.

LOS MICRO-PAPERS

Los trabajos científicos sobre *micro-papers* no son muy numerosos, como tampoco lo son las publicaciones sobre las experiencias con ellos. La escasa literatura existente marca una tendencia en las formas de difusión del conocimiento científico que otorgan a los *micro-papers* validez científica y viabilidad para los procesos de difusión al contar con los mismos procesos de validación y revisión que los *papers* tradicionales.

Definiendo el concepto

Una primera aproximación conceptual nos lleva a una definición abierta, cuyas principales características son la brevedad y concisión, sin dejar por ello de ser documentos que difundan información científica, ya sean resultados de investigaciones aún inconclusas, métodos novedosos, descubrimientos importantes que son necesarios transmitir rápidamente o investigaciones finalizadas. Por su extensión, los *micro-papers* están más orientados a la publicación de resultados parciales, a la urgencia por la difusión de hallazgos o a la transmisión de ideas emergentes. Definamos, por tanto, *micro-paper* como el documento científico caracterizado por su brevedad y concisión, que aporta una vía rápida de redacción y difusión de resultados parciales o completos, novedosos y/o urgentes, así como

de metodologías validadas o datos relevantes. Este formato también es ratificado como documento científico por métodos tradicionales –a través de la revisión de expertos– o novedosos –evaluación social, entre otros–. Algunos autores que aportan estas características a la definición de los *micro-papers* son Yamada (2020) y Elavsky (2023).

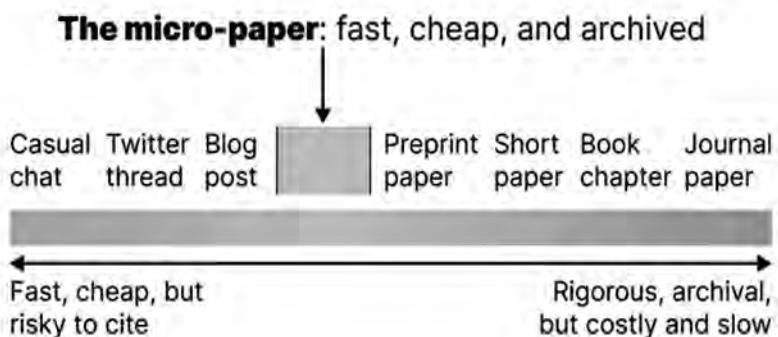


Figura 1. Ubicación del *micro-paper* entre las publicaciones

Fuente: Elavsky (2023)

Tal y como señala Elavsky (2023) en la *Figura 1*, los *micro-papers* se ubicarían –por extensión, concreción, concisión y cobertura temática– entre las entradas en blogs y las prepublicaciones o *preprints*. Cabe señalar que, aun estando de acuerdo con la escala de Elavsky (2023), también entendemos que en este formato pueden desarrollarse ideas complejas y completas en pocas páginas al estructurar y organizar la información de otra manera, por ejemplo, dejando el estado de la cuestión en meros apuntes bibliográficos.

Por su parte, Yamada (2020) sitúa al *micro-paper* entre el *preprint* y el artículo científico (*Figura 2*).

	Preprint	Micropublication	Journal full paper
Structure	Complete IMRAD or Protocol	Description and Method	Complete IMRAD
Peer review	No	Fast	Slow
Registrability	Pre-registration	Pre-registration	Pre-registration and Registered report

Figura 2. Posición y características de diferentes formatos

Fuente: Yamada (2020)

La extensión, ya sea en páginas, caracteres o palabras, está aún por delimitarse, aunque considerando que cada vez son más las revistas científicas tradicionales que limitan la extensión, incluso por debajo de las cuatro mil palabras, parece adecuado poner el umbral en las cuatro páginas de extensión –entre una y cuatro, señala Elavsky (2023)–. Tengamos en cuenta que un *paper*, por lo general, suele tener entre seis mil y diez mil palabras, lo que se traduce en una extensión de entre veinte a treinta páginas, por lo tanto, la concisión de los *micro-papers* es un gran esfuerzo de síntesis de resultados.

El surgimiento del *micro-paper* como documento científico (entendiéndolo como un documento original, con una metodología rigurosa que facilita la repliación de resultados y con una evaluación realizada por pares previa a la publicación en un medio de transmisión científico) es relativamente reciente. Lo que sí parece claro es que es una necesidad y evolución lógica derivada de los cambios en la comunicación y de las tecnologías en transmisión en línea asociadas a ello.

La creación de *short papers* ha sido común para la presentación de resultados en conferencias de la ACM (Association of Computing Machinery): ACM CHI (Computer Human Interaction) y ACM SIGCOMM (Special Interest Group on Data Communications), ambas relacionadas con la informática y el desarrollo computacional. En el ámbito de las ciencias sociales aún están desenvolviéndose estos formatos de presentación, aunque actualmente existen otras modalidades –como los pósteres– para comunicar resultados de una forma más visual y rápida, aunque este formato está circunscrito a las presentaciones en jornadas, congresos y reuniones científicas.

No deben confundirse estos dos formatos, ya que mientras que los *micro-papers* son textos con apoyo de gráficos y otros elementos visuales, los pósteres son claramente visuales; también difieren en la extensión, cuatro páginas aproximadamente para los *micro-papers*, una única página para los pósteres. Asimismo, los *micro-papers* se difunden por múltiples vías, mientras que los pósteres son presentados en congresos o jornadas donde pueden discutirse con los asistentes. En síntesis, los primeros son artículos reducidos en tamaño y contenido, mientras que los segundos son presentaciones visuales para eventos académicos. Ambos útiles, pero en magnitudes distintas.

Ventajas de los micro-papers

Algunas potenciales ventajas del *micro-paper* están aún por vislumbrarse y muchas de ellas están relacionadas con el desarrollo de plataformas de difusión del conocimiento científico en la red. Una de esas ventajas está estrechamente relacionada con la rapidez del proceso editorial, a tenor del tipo de información y su extensión (Elavsky, 2023), lo que apoyaría a agilizarlo por meses, sin que ello

implique una pérdida del rigor científico. Asociada también a la extensión, como a su evaluación (Velasco *et al.*, 2012) y, por tanto, al proceso editorial, su breve longitud agiliza la redacción, la transmisión y la valoración de los pares.

El formato potencia y fomenta la innovación y la originalidad, primando contenidos innovadores, conceptos emergentes y métodos novedosos, al igual que resultados preliminares de investigación. Igualmente, promociona el intercambio rápido en plataformas digitales académicas tradicionales y en plataformas informales con una mayor velocidad de diseminación y presencia cotidiana, aumentando dicha visibilidad no solo en el ámbito científico, sino también en el social (Caldera-Serrano, 2018). De este modo, genera una retroalimentación e intercambio de información con receptores en todos los niveles, aportando nuevos ciclos de vida a los trabajos de investigación. Su uso y difusión en plataformas en línea de contenido genérico y científico se incardina claramente con la filosofía de acceso abierto para la consulta de contenido científico sin obstáculos por parte de la comunidad científica (Palma Peña, 2022).

Otra ventaja consiste en que la información distribuida a través de estas plataformas, y por medio de otros formatos no habituales en el ámbito científico, aporta una mayor libertad para la diversidad temática de los trabajos de investigación, que en muchas ocasiones está alejada de los intereses científicos y académicos (Mahoney, 1977).

Partes de los micro-papers

Los *micro-papers* no dejan de ser un *paper* resumido, por lo que sus partes pueden ser idénticas a las de un artículo científico tradicional. Ahora bien, entendamos que esta comunicación tan encorsetada es, en cierta manera, anacrónica, que para respetar el método científico no es necesario seguir estas pautas en la redacción del trabajo y que el rigor científico y la solidez en la recolección de datos no debe estar asociada a la extensión de los resultados comunicados.

Se entienden elementos ineludibles como el título, una introducción que contextualice, la explicación metodológica (desarrollada o por medio de referencias) y el aporte de resultados y las fuentes que faciliten estos documentos, enlaces hiper\$textuales al conjunto de datos, obras interesantes, etcétera. Aparte de ser más conciso en la redacción sobre los documentos de investigación, carecerían de sentido los apartados del ‘estado del arte’ o ‘estado de la cuestión’, que de forma tan prolífica solemos acometer sometiendo a los lectores en alguna de las disciplinas científicas a información redundante. Utilicemos el carácter acumulativo de la ciencia y el conocimiento de nuestros potenciales lectores para no repetir contenidos sabidos y ampliamente superados, cuestión que se realiza en muchos casos por la necesidad de citar a nuestros maestros y referentes. Convendría incidir en

la necesaria brevedad y concisión de los diferentes apartados para dar cabida a los resultados y a la discusión.

Una parte fundamental de cualquier artículo es, sin lugar a dudas, la autoría. Los *micro-papers* pueden servir para definir la autoría real en aquellos trabajos con un número elevado de autores (Yamada, 2020). Al publicar en forma de *micro-paper*, elementos parciales como los resultados, metodología, entre otros, ayudarán a determinar, sin suspicacias, al generador de cada una de las partes en un proceso de investigación complejo (Yamada, 2019). A tenor de lo expuesto, se corre el grave riesgo de entender a los *micro-papers* como una forma de fragmentar un trabajo de investigación con el fin de aumentar el perfil e impacto profesional; riesgo real que solo es subsanable –al igual que con los *papers* actuales– con la implementación de políticas públicas científicas que vayan más allá del puro conteo de citas y del análisis de las fuentes donde se publica (Yamada, 2020).

Diferenciando micro-papers de papers

Encontramos trabajos –destacamos el de Clark, Ciccarese y Goble (2014)– en los que se acentúa la necesidad de evolucionar la forma de difusión de la ciencia hacia métodos compatibles con la evolución tecnológica de la comunicación (Raciti *et al.*, 2018), esto es, adaptando los *papers* a las plataformas web. Para ello, al utilizar el término *micropublications* (que no usamos como sinónimo de *micro-paper*, pero sí para determinar la necesaria adaptación de los formatos a la red) señalamos cómo las estructuras en los trabajos científicos, a través de la necesaria condensación de los resultados publicados, deberían ser modificadas para una mayor y mejor difusión en línea.

Sintetizamos, en la *Tabla 1*, las diferencias entre *papers* y *micro-papers*, delimitando, por tanto, el espacio destinado para cada formato de difusión.

	<i>Papers</i>	<i>Micro-papers</i>
Longitud	Documentos extensos (diez a treinta páginas). Cobertura amplia de la investigación.	Corto, conciso, pocas páginas. Se centran en un aspecto concreto de la investigación.
Alcance	Alcance de investigación más complejo.	Pregunta de investigación concreta dentro de un ámbito de estudio.
Estructura	Estructura tradicional de los artículos de investigación.	Aunque pueden tener la misma estructura de los <i>papers</i> , se adaptan a la naturaleza del trabajo para centrarse en los resultados.
Formalidad	Formales en citación, organización, estilo y terminología.	No son formales en términos y estilo. Flexibilidad.

Propósitos	Presentan resultados sólidos e investigaciones finalizadas.	Resultados preliminares, conceptos emergentes o innovaciones.
Destinatarios	Público restringido, normalmente académicos y/o investigadores.	Incluye al público en general. También orientado a especialistas.
Revisión	Por pares.	Revisión por pares y/o evaluación social.
Citación	La revisión bibliográfica y citación suelen seguir patrones rigurosos y exhaustivos.	Bibliografía menos exhaustiva (selección operativa), incluso menos detallada, que solo marca DOI o URL.
Difusión	Revistas científicas y actas de congresos.	Revistas, congresos, blogs, foros, entre otras plataformas. Los canales son más abiertos.
Contribución	Contribuciones originales, investigaciones terminadas.	Puede contener resultados originales, líneas de investigación, resultados parciales de investigación, metodología novedosa, etcétera.

Tabla 1. Comparación entre *papers* y *micro-papers*

Fuente: elaboración propia

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488323xe.2024.99.58875>

Los principales aportes de los *micro-papers* son la presentación de resultados preliminares de una investigación (Raciti *et al.*, 2018), tanto resultados negativos como positivos; conceptos innovadores de la disciplina sobre los cuales discutir con la comunidad académica; actualización de aportes o tendencias; para información que requiere de retroalimentación de otros investigadores y del público en general; presentación de informes de investigación o de trabajos de campo; comunicación de innovaciones tecnológicas; comunicaciones rápidas derivadas por emergencias; resultados de encuestas e informes de opinión; comunicación de tendencias y análisis de mercado; entre muchos otros.

Debe apuntarse que, por las características intrínsecas de los *micro-papers*, el material textual puede y debe potenciarse con la inclusión de información visual que ayude a la comprensión del conocimiento científico. Por ello, los mapas, pantallazos, URLs activas, gráficos y tablas, imágenes, ilustraciones, diagramas de flujo, esquemas e infografías será material bienvenido e impulsado.

Sobre la revisión por pares, para Elavsky (2023) no es necesaria para el formato de *micro-paper*; mientras que Yamada (2020) como Raciti *et al.* (2018) se posicionan a favor de esta. Apoyamos la segunda tesis, pues entendemos que un primer control es fundamental, aunque no debiera limitarse a este formato, sino que podrían realizarse evaluaciones colectivas (Caldera-Serrano, 2018). No creamos que la revisión por pares sea la solución a los problemas de verificación y validación, pero de momento no parece que contemos con otras fórmulas que mejoren el conocimiento experto humano.

CONCLUSIONES

Los *micro-papers* son un nuevo formato de difusión aún por analizar, probar, asimilar y testar. Es una nueva forma de comunicación que vislumbramos contará con grandes resistencias y detractores que potenciarán sus debilidades y lo someterán a críticas. Será tachado como la evolución constante hacia la simplificación, a la falta del rigor, a la conversión de la ciencia en un formato tipo ‘redes sociales’, una ciencia rápida y de consumo, investigaciones sin contenidos y sin profundidad.

No obstante, tengamos presente que seguimos transmitiendo conocimientos al igual que lo hacíamos hace siglos, con mecanismos y métodos nada rápidos y escasamente adaptados a la realidad de la comunicación actual. No podemos seguir tardando meses, incluso años, en completar un ciclo editorial completo. Es cierto que las revistas han ido adaptándose a las transformaciones, pero ahora toca a los investigadores adecuarse a formatos más condensados, de lectura rápida y más fácilmente asimilables. Es en este contexto donde los *micro-papers* cuentan con una importante ventaja: su capacidad de difusión por medio de casi cualquier plataforma, incluidas las científicas en sus diferentes vertientes, y por su rapidez de escritura y lectura.

Los *micro-papers* no son útiles para la transmisión de cualquier investigación, pero sí lo son para mensajes determinados, especialmente aquellos enmarcados por una urgencia comunicativa. No esperamos que este nuevo formato se estandarice rápida ni eficientemente hasta que no existan políticas científicas estatales que le otorguen valor para los procesos de estabilización laboral y para la financiación de proyectos. Este formato debe testearse tanto en revistas científicas, como en otras plataformas de difusión de contenidos científicos, especialmente por repositorios, para dotarlo del rigor experimental que este trabajo adolece. Otro acercamiento futuro debe orientarse al análisis de los cambios necesarios para que este formato pueda ser utilizado ampliamente y hacer prospecciones en los ámbitos legislativo, ético, económico, etcétera.

Los *micro-papers* no vienen a sustituir a los *papers*, ni a desbancar a las revistas como plataformas de difusión de contenidos científicos, sino a convivir y solventar las carencias comunicativas de los métodos tradicionales de difusión de la ciencia.

Agradecimientos

Esta investigación fue respaldada por la Junta de Extremadura y el programa del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) “Una manera de hacer Europa” [Equipo de investigación QUINARI SEJ013 GR18130].

REFERENCIAS

- Caldera-Serrano, Jorge. 2018. "Repositorios públicos frente a la mercantilización de la ciencia: apostando por la ciencia abierta y la evaluación cualitativa". *Métodos de Información* 9 (17): 74-101.
<https://doi.org/10.5557/IIMEI9-N17-074101>
- Cañedo Andalía, Rubén, Mario Nodarse Rodríguez, Julio Guerrero Pupo y Raúl Ramos Ochoa. 2005. "Algunas precisiones necesarias en torno al uso del factor de impacto como herramienta de evaluación científica". *Actividad Científico Informativa en la Medicina* 13 (5).
<http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v13n5/aci01505.pdf>
- Cargill, Margaret, y Patrick O'Connor. 2009. *Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps*. West Sussex: Wiley-Blackwell.
https://rauterberg.employee.id.tue.nl/lecturenotes/2009-Writing_Scientific_Research_Articles.pdf
- Clark, Tim, Paolo Ciccarese y Carole Goble. 2014. "Micropublications: A Semantic Model for Claims, Evidence, Arguments and Annotations in Biomedical Communications". *Journal of Biomedical Semantics* 5: 1-33.
<http://www.jbiomedsem.com/content/5/1/28>
- Díaz Fragoso, Omar, Gabriela María Luisa Riquelme Alcantar y Gibrán Rivera González. 2021. "Ciencia abierta y su papel durante la pandemia de COVID-19". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 35 (88): 147-60.
<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2021.88.58403>
- Elavsky, Frank. 2023. "The Micro-Paper: Towards Cheaper, Citable Research Ideas and Conversations". Prepublicación arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.12854>
- Gross, Alan, Joseph Harmon y Michael Reidy. 2002. *Communicating Science: The Scientific Article from the 17th Century to the Present*. Oxford: Oxford University Press.
- Mahoney, Michael. 1977. "Publication Prejudices: An Experimental Study of Confirmatory Bias in the Peer Review System". *Cognitive Therapy and Research* 1 (2): 161-175.
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF01173636>
- Owen, John Mackenzie. 2007. *The Scientific Article in the Age of Digitization*. Dordrecht: Springer.
- Palma Peña, Juan Miguel. 2022. "Acceso abierto al patrimonio informacional en humanidades y ciencias sociales de instituciones de educación superior: propuesta conceptual y análisis de normatividades". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 36 (93): 51-71.
<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.93.58615>
- Peralta González, María Josefa, Maylín Frías Guzmán y Orlando Gregorio Chaviano. 2015. "Criterios, clasificaciones y tendencias de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la ciencia". *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 26 (3): 290-309.
<http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v26n3/rct09315.pdf>
- Raciti, Daniela, Karen Yook, Todd Harris, Tim Schedl y Paul Sternberg. 2018. "Micro-publication: Incentivizing Community Curation and Placing Unpublished Data into the Public Domain". *Database: The Journal of Biological Databases and Curation* 2018: 1-10.
<https://academic.oup.com/database/article/doi/10.1093/database/bay013/4917853>

- Redondo Álvaro, Francisco Luis. 2008. “Algunos rasgos de la revolución científica en el Siglo XVII”. *Boletín. Instituto de Estudios Giennenses* (198): 565-99.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2986385>
- Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 1983. *Guía para la redacción de artículos científicos destinados a la publicación*. 2^a ed. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia.
- Velasco, Berta, José María Eiros, José María Pinilla y José Antonio San Román. 2012. “La utilización de los indicadores bibliométricos para evaluar la actividad investigadora”. *Aula Abierta* 40 (2): 75-84.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3920967>
- Yamada, Yuki. 2019. “Publish but Perish Regardless in Japan”. *Nature Human Behaviour* 3: 1035.
<https://www.nature.com/articles/s41562-019-0729-9>
- Yamada, Yuki. 2020. “Micropublishing during and after the COVID-19 Era”. *Collabra: Psychology* 6 (1): 1-6.
<https://doi.org/10.1525/collabra.370>

Para citar este texto:

- Caldera-Serrano, Jorge. 2024. “Micro-paper en la comunicación científica: un nuevo formato para nuevos tiempos”. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 187-200.
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58875>