

Caracterización de la producción científica latinoamericana sobre chatbots en educación: análisis bibliométrico.

Characterization of latin american scientific production on chatbots in education: bibliometric analysis.

Cristina Torres-Pascual.

Doctorada en la Sociedad del Conocimiento. Profesora Titular. Escola Universitària de la Salut i l'Esport, EUSES, Universitat de Girona. Red GRAAL Girona, España. <https://orcid.org/000-003-0510-9577>.

Correspondencia: ctorres@euses.cat

RESUMEN

Fundamento: Los chatbots están revolucionando la forma de educar y aprender por lo que se ha empezado a generar literatura científica sobre el campo.

Objetivo: Caracterizar la producción científica de Latinoamérica sobre los chatbots en educación.

Métodos: Estudio bibliométrico. Se consultó Web of Science (2000-2022). Los términos de búsqueda fueron: *chatbot*, *chatGPT*, *intelligent tutoring system* e *artificial intelligence*. Se incluyeron trabajos que presentaron en la autoría como mínimo un autor afiliado a una institución de América Latina.

Resultados: Se recuperaron 48 documentos publicados en 28 revistas. La tasa de crecimiento anual fue de 3,72 %. La tendencia de crecimiento anual fue polinómica ($R^2= 0,75$). El autor con mayor producción y más citado fue M. Nussbaum de la Pontificia Universidad Católica de Chile (10,41 %; 159). La institución con una mayor producción fue Pontificia Universidad Católica de Chile (27,08). Brasil y Chile fueron los principales productores con el 39,58 % y 22,91 %. Los países que más colaboraron con países latinoamericanos fueron España y Estados Unidos. La principal revista fue Computers & Education.

Conclusiones: El estudio muestra aspectos de la literatura científica que puede ayudar a futuros investigadores.

Palabras clave: Inteligencia artificial; bibliometría; educación

ABSTRACT

Background: Chatbots are revolutionizing the way of educating and learning, which is why scientific literature on the field has begun to be generated.

Objective: Characterize the scientific production of Latin America on chatbots in education.

Methods: Bibliometric study. Web of Science (2000-2022) was consulted. The search terms were: chatbot, chatGPT, intelligent tutoring system and artificial intelligence. Works were included that were presented to the authority by at least one author affiliated with a Latin American institution.

Results: 48 documents published in 28 journals were recovered. The annual growth rate was 3.72%. The annual growth trend was polynomial ($R^2 = 0.75$). The author with the greatest production and most cited was M. Nussbaum from the Pontificia Universidad Católica de Chile (10.41%; 159). The institution with the highest production was Pontificia Universidad Católica de Chile (27.08). Brazil and Chile were the main producers with 39.58% and 22.91%. The countries that collaborated the most with Latin American countries were Spain and the United States. The main magazine was Computing and Education.

Conclusions: The study shows aspects of the scientific literature that can help future researchers.

Keywords: Artificial Intelligence; bibliometrics; education

INTRODUCCIÓN

Los chatbots (conversaciones) son sistemas digitales que permiten obtener información con la automatización de conversaciones y sistemas de dialogo a través de interfaces de texto o voz.¹ Inicialmente, los chatbots tenían principalmente un papel social donde los usuarios podían establecer relaciones socioemocionales.² Pero progresivamente estos se han abierto camino en otras áreas como salud para asesorar a pacientes,³ y más recientemente en educación.

En 2022 OpenAI lanzó el Chat GPT (Chat Generative Pre-Trained Transformer) revolucionando la era de la inteligencia artificial.⁴ Desde este momento su uso se ha extendido en el campo de la educación ya que puede mejorar el aprendizaje al proporcionar un soporte personalizado e interactivo adaptándose a las necesidades de cada estudiante. Además, puede favorecer una retroalimentación y ayudar durante todo el aprendizaje puesto que el GPT puede actuar como un tutor, crear objetivos o utilizarse para la autoevaluación.⁵

Pese a las ventajas de los chatbots en educación surgen dilemas morales sobre su uso en educación superior⁶ e investigación científica.⁴ Por ejemplo, con el ChatGPT puede obtenerse una redacción científica rápidamente, pero la ausencia de pensamiento crítico hace que el lenguaje sea redundante e irracional.⁷

Si bien empiezan a surgir estudios bibliométricos sobre el campo de los chatbots^{8,9} no se ha identificado ningún estudio sobre la producción científica latinoamericana sobre chatbots en educación. De modo que, el objetivo del presente estudio fue caracterizar dicha producción a través de un análisis bibliométrico, para que los resultados puedan ayudar a los futuros investigadores a la hora de establecer estrategias de investigación.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Estudio descriptivo de enfoque bibliométrico.

Recuperación de los registros

La fuente consultada para la recuperación de registros fue la Science Citation Index Expanded de la Web of Science. Se eligió esta base de datos por ser una plataforma de datos bibliográficos multidisciplinar que incorpora diferentes categorías de conocimiento científico.¹⁰

El periodo analizado abarcó desde enero de 2000 hasta diciembre de 2022. Los registros se obtuvieron en el mes de julio de 2023.

La búsqueda se restringió a las categorías de WOS Education Educational Research y Education Scientific Disciplines.

Los términos de búsqueda, que debieron estar ubicados en título y/o palabras clave o palabras clave plus, fueron: *chatbot*, *chatGPT*, *intelligent tutoring system* e *artificial intelligence*. Se incluyeron trabajos que presentaron en la autoría como mínimo un autor afiliado a una institución de América Latina y publicados en cualquier idioma. Se excluyeron cartas, editoriales, capítulos de libros y abstracts.

Análisis bibliométrico y estadístico

Se analizaron indicadores de producción, autoría, colaboración, visibilidad y análisis de revistas.

El análisis y visualización de los datos se realizó con el programa RStudio, Biblioshiny/Bibliometrix y Excel®.

Para la presentación de los datos se utilizaron frecuencias absolutas, promedios y porcentajes.

Consideraciones éticas

Al tratarse de un estudio bibliométrico no se precisó pasar un Comité Ética.

RESULTADOS

Se recuperaron 48 documentos publicados en 28 revistas. Las citas promedio por documentos fue de 12,98 y citas promedio por año de 1,52.

Evolución y crecimiento de la producción científica

La tasa de crecimiento anual fue de 3,72 %. La tendencia de crecimiento anual de la producción fue polinómica ($R^2= 0,75$). Mientras que la producción acumulada siguió una tendencia exponencial ($R^2= 0,99$) (figura 1).

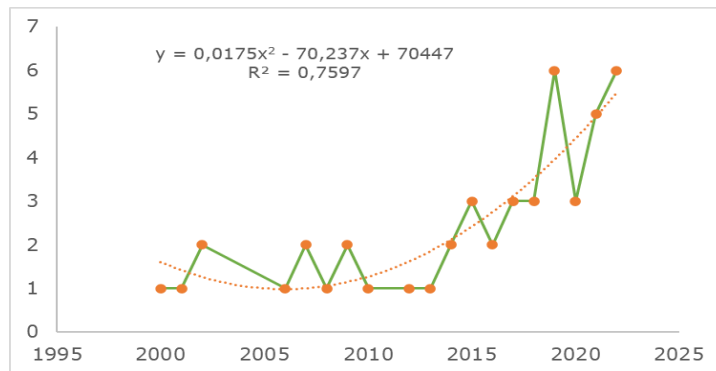


Figura 1. Evolución del crecimiento de la literatura científica latinoamericana sobre chatbots en educación

La tendencia de crecimiento de las investigaciones sobre los chatbots en educación ha sido irregular a lo largo de las últimas dos décadas. No obstante, se observa un mayor crecimiento de la literatura científica en 2019 y 2022, momento en que se lanza el Chat GPT,⁴ con seis trabajos. Este hecho junto al crecimiento exponencial de la producción acumulada hace prever que el volumen de producción crecerá en los próximos años.

Análisis temático

El mapa conceptual temático con Bibliometrix se divide en cuatro cuadrantes para identificar la evolución de los campos temáticos. El cuadrante superior derecho representa los temas impulsores, el inferior derecho temas básicos, el superior izquierdo los temas más especializados y el inferior izquierdo subyacentes. La centralidad es el grado de correlación entre diferentes temas y la densidad mide la cohesión entre los nodos. Cuanto mayor es el número de relaciones que tiene un nodo con otros en la red temática, mayor es su centralidad e importancia, y se ubica dentro de la posición esencial en la red. De manera similar, la cohesión entre un nodo, que representa la densidad de un campo de investigación, delinea su capacidad para desarrollarse y sostenerse.¹⁴

Según se muestra en el mapa conceptual temático (figura 2), la gamificación con menor densidad y mayor centralidad se muestra como un campo especializado. En un futuro deberá ponerse atención en los estudios sobre la gamificación en el ámbito educativo, ya que esta permite generar escenarios para el aprendizaje a través de actividades dinámicas.¹¹

La inteligencia artificial relacionada con el profesorado es un tema periférico con baja densidad y centralidad, por lo que debería ponerse atención dada la reciente incorporación de los chatbots en educación y la dificultad que se observa en la práctica docente en el correcto manejo de estas herramientas educativas. En esta dirección el docente no solo debe ser competente en sus habilidades pedagógicas sino también debe tener conocimientos las herramientas digitales. Esto permite generar un vínculo con la confianza entre el estudiante y el docente fortaleciendo aún más el proceso enseñanza-aprendizaje.¹²

El uso de la inteligencia artificial como herramienta de tutorización parece estar bien desarrollado al mostrar una mayor densidad. La cohesión que presentan las investigaciones en esta área favorecerá su capacidad para desarrollarse y sostenerse en el tiempo. El uso del chatbots tutorial, según el trabajo de Castillo y Aguilar, favorece la implicación y la cooperación

tanto de los estudiantes como de los docentes, disminuyendo la tasa del número de estudiantes que abandonan la asignatura.¹³

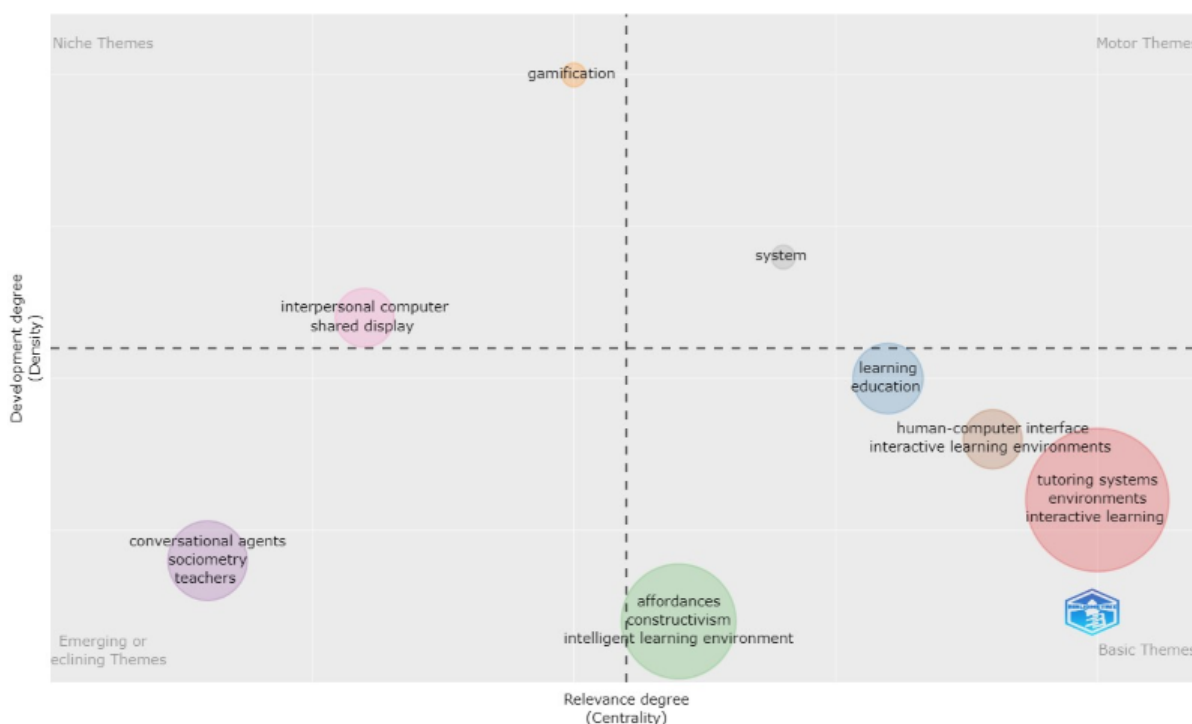


Figura 2. Estructura conceptual del mapa temático con Bibliometrix.

Autorías e instituciones

La producción estuvo firmada por 159 autores. El 91,20 % de los autores presentaron una sola publicación y el porcentaje restante entre 2 y 5 trabajos.

No se identificaron grandes productores (≥ 10 artículos). Así que se constata que se cumple con la ley de Lotka, que afirma que el grueso de los artículos publicados sobre un campo específico corresponde a un número muy reducido de autores especializados en un área de conocimiento.¹⁵ La falta de autores especializados (≥ 10 trabajos) denota una falta de consolidación de la literatura científica sobre tema a análisis.

La coautoría por autor fue de 3,69. El autor con mayor producción y más citado fue M. Nussbaum de la Pontificia Universidad Católica de Chile (10,41 %; 159) (tabla 1).

Este autor desde el año 2000 ha recibido distintos premios y menciones, tal como muestra su perfil docente en la web de la Universidad a la que pertenece.

Las instituciones con un mayor porcentaje de trabajos fueron Pontificia Universidad Católica de Chile (27,08 %) y Universidade Federal de Santa Catarina de Brasil (16,66 %) (tabla 1).

Tabla 1. Producción de los 10 principales autores e instituciones

| Autores | Institución-País | Nº documentos (total citas) | Instituciones-País | Nº documentos |
|--------------------|--|------------------------------------|--|----------------------|
| Nussbaum M | Pontificia Universidad Católica-Chile | 5 (159) | Pontificia Universidad Católica-Chile | 13 |
| Akhras FN | Universidade de São Paulo - Brasil | 2(32) | Universidade Federal de Santa Catarina-Brasil | 8 |
| Bibauw S | Universidad Central del Ecuador | 2 (42) | Universidad Veracruzana-México | 6 |
| Jaques PA | Universidad Federal de Río Grande del Sur-Brasil | 2 (55) | Universidade de São Paulo -Brasil | 5 |
| Mitnik R | Pontificia Universidad Católica-Chile | 2 (104) | Universidad de Vale do Rio dos Sinos-Brasil | 5 |
| Rebolledo-Méndez G | Universidad Veracruzana-México | 2 (7) | Universidad Nacional Autónoma-México | 4 |
| Recabarren M | Pontificia Universidad Católica-Chile | 2(104) | Universidade Federal de Alagoas-Brasil | 3 |
| Self JA | Universidade de São Paulo - Brasil | 2(32) | Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco-México | 3 |
| Huerta-Pacheco NS | Universidad Veracruzana-México | 2 (7) | Universidad Central del Ecuador | 3 |
| Amandi A | Universidad Nacional Centro de Buenos Aires- Argentina | 1 (149) | Universidade Federal da Paraíba- Brasil | 3 |

Cobertura geográfica latinoamericana y países de colaboración

Brasil y Chile fueron los principales productores con 39,58 % y 22,91 %, respectivamente. A su vez, fueron los países con un mayor número de citas. Sin embargo, fueron Chile, Brasil y Ecuador los que presentaron una mayor total fuerza de enlace, lo que sugiere que estos presentan un mayor papel en la colaboración internacional (figura 3).

Los países que más colaboraron con países latinoamericanos fueron España y Estados Unidos, ambos en el 10,41 % de la producción. Distintos gobiernos como el de Brasil establecen convenios de colaboración con países de Europa y Estados Unidos, lo que justificaría los resultados.¹⁶

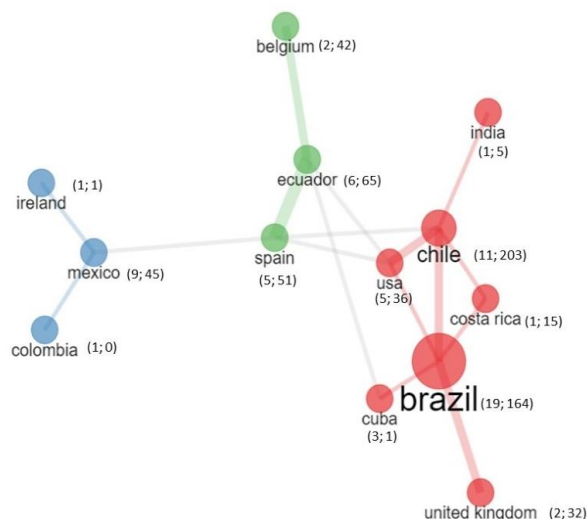


Figura 3. En la red de colaboración obtenida con Bibliometrix puede observarse por el tamaño de los nodos que, los países con un mayor número de artículo en colaboración fueron Brasil y Chile. El color de las líneas y su grosor (fuerza de enlace) indican que Chile y Brasil tendieron a colaborar más estrechamente con Estados Unidos y Ecuador con España.

En futuras investigaciones se debería tener en cuenta a los países con una mayor implicación colaborativa para compartir información y recursos, así como para aumentar la visibilidad de los resultados.

Análisis de las revistas

La revista Computers & Education destaca sobre el resto por su mayor producción y citas recibidas (tabla 2). Según la dispersión de Bradford obtenida por Bibliometrix, se ha identificado un núcleo con 4 revistas y 17 artículos. Seguidamente se encontró la zona 1 con 9 revistas y 16 trabajos y una zona 2 con 15 revistas y 15 documentos. Las cuatro primeras revistas de la tabla 2 corresponden al núcleo y por tanto se consideran la más especializadas sobre el tema a estudio.

Tabla 2. Las 10 revistas principales por su producción y citación

| Revistas | Nº artículos | h_index | Total citas |
|--|--------------|---------|-------------|
| Computers & Education | 8 | 7 | 341 |
| Computer Applications in Engineering Education | 3 | 1 | 9 |
| Educational Technology & Society | 3 | 3 | 36 |
| International Journal of Emerging Technologies in Learning | 3 | 2 | 13 |
| Instructional Science | 2 | 2 | 32 |
| Interactive Learning Environments | 2 | 2 | 29 |
| International Journal of Knowledge and Learning | 2 | 2 | 15 |
| Computer Assisted Language Learning | 1 | 1 | 37 |
| IEEE Transactions on Learning Technologies | 1 | 1 | 25 |
| Journal of Computer Assisted Learning | 1 | 1 | 23 |

Limitaciones

El uso de una sola base de datos para tomar los datos, así como las palabras clave utilizadas pueden haber generado sesgos. En futuros estudios se deberían tener en cuenta estos dos

aspectos para tener una cobertura más amplia de la literatura científica latinoamericana sobre los chatbots en educación.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran la necesidad de incrementar las investigaciones sobre los chatbots en educación, sobre todo con una mayor implicación de autores y países que trabajen en colaboración.

REFERENCIAS

1. Brand PB, Brandtzaeg A, Følstad. Chatbots: Changing user needs and motivations. *Interactions* 2018; 25(5):38-43.
2. Bickmore TW, Mitchell SE, Jack BW, Paasche-Orlow MK, Pfeifer LM, O'Donnell J. Response to a relational agent by hospital patients with depressive symptoms. *Interact. Comput.* 2010; 22(4):289-298.
3. Vaidyam AN, Wisniewski H, Halamka JD, Kashavan MS, Torous JB. Chatbots and Conversational Agents in Mental Health: A Review of the Psychiatric Landscape. *Can J Psychiatry.* 2019; 64(7):456-464.
4. Hill-Yardin EL, Hutchinson MR, Laycock R, Spencer SJ. A Chat (GPT) about the future of scientific publishing. *Brain Behav Immun.* 2023; 110:152-154.
5. Biswas, Som, Role of Chat GPT in Education [2023 Jan 27]. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=4369981>.
6. Jinchuñá Huallpa J, Flores Arocutipa JP, Diaz Panduro W, Chauca Huete L, Fernando AF Espinoza Herrera E. et al. Exploring the ethical considerations of using Chat GPT in university education. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences Original Research.* 2023; 11(4):105-115.
7. Belagere C. Students have started using ChatGPT to cheat in assignments, tests. How are professors catching them? [2023 Jan 27]. Disponible en: <https://thesouthfirst.com/karnataka/students-have-started-using-chatgpt-to-cheat-in-tests-exams-how-are-professors-catching-them/>
8. Agarwal S, Agarwal B, Gupta R. Chatbots and virtual assistants: a bibliometric análisis. *Library Hi Tech.* 2022; 40(4):1013-1030.
9. Lin Y, Yu Z. A bibliometric analysis of artificial intelligence chatbots in educational contexts. *Interactive Technology and Smart Education.* 2023. doi: 10.1108/ITSE-12-2022-0165.
10. Reis Coimbra D, Hech Dominski F, Brandt R, Guimarães Bevilacqua G, Vidal Andreato L, Andrade A. Twenty years of scientific production in sport and exercise psychology journals: A Bibliometric Analysis in Web of Science. *Journal of Sport Psychol.* 2022; 31(1):245-261.

11. Vázquez Cano E, Sevillano García ML. La gamificación como recurso educativo en Educación Primaria. Madrid: Dykinson; 2022.
12. Moreno Padilla RD. La llegada de la inteligencia artificial a la educación. RITI Journal, 2019; 7(14). doi: 10.36825/RITI.07.14.022.
13. Castillo Valdivieso PA, Aguilar Luzón MC. The use of chatbot as an element of tutorial action in university teaching. REIDOCREA, 2021: 10(24):1-14.
14. Esfahani H, Tavasoli K, Jabbarzadeh A. Big data and social media: A scientometrics analysis. International Journal of Data and Network Science, 2019;3(3);145-164.
15. Lotka AJ. The frequency distribution of scientific productivity. Journal of the Washington Academy of Sciences, 1926;16(12):317-323.
16. De Souza CD, Filippo DD, Casado ES. El papel de la internacionalización de la educación superior en la producción científica brasileña. Ensaio: avalpol públ. 2020;28(108):784-810.