

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,  
Volumen 10, Número 2.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v10i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2)

# **EVOLUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN VIRTUAL: REVISIÓN DE LITERATURA BIBLIOMÉTRICA ENTRE LOS AÑOS 2005-2025**

**EVOLUTION OF RESEARCH IN VIRTUAL EDUCATION:  
BIBLIOMETRIC LITERATURE REVIEW BETWEEN 2005  
AND 2025**

**John Fredy Zabala Alvarez**  
Investigador independiente, Colombia

**Verónica Monsalve Rangel**  
Investigador independiente, Colombia

**Luis Alberto Lozano Luna**  
Investigador independiente, Colombia

**Jhorman Jhair Gutiérrez Valderrama<sup>4</sup>**  
Investigador independiente, Colombia

**Javier Orlando Daza Torres**  
Investigador independiente, Colombia

## Evolución de la investigación en educación virtual: revisión de literatura bibliométrica entre los años 2005-2025

**John Fredy Zabala Alvarez<sup>1</sup>**

[johnfredy.zabala@example.com](mailto:johnfredy.zabala@example.com)

<https://orcid.org/0000-0000-0000-0001>

Investigador independiente, Colombia

**Verónica Monsalve Rangel**

[veronica.monsalve@example.com](mailto:veronica.monsalve@example.com)

<https://orcid.org/0000-0000-0000-0002>

Investigadora independiente, Colombia

**Luis Alberto Lozano Luna**

[luis.lozano@example.com](mailto:luis.lozano@example.com)

<https://orcid.org/0000-0000-0000-0003>

Investigador independiente, Colombia

**Jhorman Jhair Gutiérrez Valderrama<sup>4</sup>**

[jhorman.gutierrez@example.com](mailto:jhorman.gutierrez@example.com)

<https://orcid.org/0000-0000-0000-0004>

Investigador independiente, Colombia

**Javier Orlando Daza Torres**

[javier.daza@example.com](mailto:javier.daza@example.com)

<https://orcid.org/0000-0000-0000-0005>

Investigador independiente, Colombia

### RESUMEN

La educación virtual ha experimentado una transformación profunda en las últimas dos décadas, consolidándose como un campo de estudio prioritario en la investigación educativa global. El presente artículo tiene como propósito analizar la evolución de la producción científica sobre educación virtual en el período comprendido entre 2005 y 2025, mediante una revisión de literatura con enfoque bibliométrico. La investigación adoptó un diseño cuantitativo no experimental, utilizando las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS) como fuentes primarias de información. A partir de los términos de búsqueda "virtual education", "educación virtual" y "online education" en el campo del título, se obtuvieron 1.784 documentos en Scopus y 138 en WoS, consolidando un corpus final de 1.899 registros tras eliminar duplicados. El análisis bibliométrico se realizó con las herramientas Bibliometrix (R), VOSviewer y Gephi, permitiendo identificar redes de cocitación, colaboración entre países y coocurrencia de palabras clave. Los hallazgos revelan un crecimiento sostenido de la producción científica, con un pico máximo de 344 publicaciones en 2021, impulsado por la pandemia de COVID-19. Estados Unidos, India y China lideran la producción global, mientras que España encabeza el bloque hispano. El árbol de la ciencia construido identifica cinco trabajos clásicos, cinco estudios estructurales y cuatro clústeres temáticos de investigación emergente. Se concluye con una agenda prospectiva para futuros estudios en el área.

**Palabras clave:** educación virtual; análisis bibliométrico; aprendizaje en línea; tecnología educativa; árbol de la ciencia.

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [johnfredy.zabala@example.com](mailto:johnfredy.zabala@example.com)

## Evolution of research in virtual education: bibliometric literature review between 2005 and 2025

### ABSTRACT

Virtual education has undergone a profound transformation over the past two decades, establishing itself as a priority field of study in global educational research. This article aims to analyze the evolution of scientific production on virtual education during the period 2005 to 2025, through a bibliometric literature review. The research adopted a quantitative, non-experimental design, using the Scopus and Web of Science (WoS) databases as primary sources of information. Using the search terms "virtual education", "educación virtual" and "online education" in the title field, 1,784 documents were obtained from Scopus and 138 from WoS, consolidating a final corpus of 1,899 records after removing duplicates. Bibliometric analysis was performed with Bibliometrix (R), VOSviewer and Gephi tools, enabling identification of co-citation networks, country collaboration, and keyword co-occurrence. Findings reveal sustained growth in scientific production, with a maximum peak of 344 publications in 2021, driven by the COVID-19 pandemic. The United States, India, and China lead global production, while Spain heads the Hispanic bloc. The science tree constructed identifies five classic works, five structural studies, and four thematic clusters of emerging research. The article concludes with a prospective agenda for future research in the field.

**Keywords:** virtual education; bibliometric analysis; online learning; educational technology; science tree.

*Artículo recibido 20 marzo 2026  
Aceptado para publicación: 20 abril 2026*



## INTRODUCCIÓN

La irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos ha redefinido de manera sustantiva las formas en que el conocimiento se genera, se distribuye y se aprende. Desde los albores del siglo XXI, la educación virtual ha emergido como un paradigma alternativo y complementario a la enseñanza presencial, respondiendo a imperativos de acceso, flexibilidad y globalización del aprendizaje (Harasim, 2000). En este marco, Ramírez et al. (2021) señalan que las TIC han facilitado la creación de innovadoras formas de comunicación y manejo de la información, contribuyendo a reducir las brechas digitales que históricamente han limitado el acceso equitativo a la educación. Asimismo, Xing et al. (2021) destacan que la realidad virtual se perfila como una tecnología de alto potencial en el ámbito educativo, ampliando las posibilidades de simulación, inmersión y aprendizaje experiencial.

La relevancia del campo ha quedado evidenciada en el acelerado crecimiento de la producción científica sobre educación virtual a nivel global. Zhang et al. (2024) constatan que los avances tecnológicos han transformado la educación, permitiendo la personalización del aprendizaje y generando beneficios tangibles para los estudiantes. Por su parte, Varas et al. (2020) argumentan que las instituciones educativas se han visto compelidas a transformar sus modelos de enseñanza para responder a las exigencias de una sociedad cada vez más digitalizada, reconociendo que la educación virtual no es una moda pasajera, sino un cambio estructural en la forma de concebir y operar los sistemas educativos.

En este contexto, la pandemia de COVID-19 constituyó un punto de inflexión histórico que aceleró, de manera abrupta e inesperada, la transición hacia la educación virtual en todos los niveles del sistema educativo mundial. Cárdenas et al. (2021) documentan cómo la mayoría de las universidades debieron migrar de forma forzosa de la modalidad presencial a la virtual, enfrentando desafíos sin precedentes en términos de infraestructura tecnológica, formación docente y bienestar estudiantil. Alqahtani et al. (2021) corroboran que, si bien los resultados de aprendizaje en entornos virtuales pueden ser satisfactorios, se requieren desarrollos adicionales para atender plenamente las necesidades de los estudiantes, particularmente en lo que concierne a la interacción social y la motivación intrínseca.

La calidad de la educación virtual ha sido objeto de creciente atención académica. Palacios et al. (2021) proponen que la implementación exitosa de la modalidad virtual requiere definir criterios específicos en



cuatro dimensiones: organización institucional, infraestructura tecnológica, soporte técnico y contenidos curriculares. Esta perspectiva multidimensional es coherente con los planteamientos de Betts et al. (2021), quienes señalan que la capacidad de cambiar la instrucción de forma fluida entre modalidades en línea debe sustentarse en indicadores auténticos de participación, aprendizaje y finalización de los estudiantes. La digitalización de la docencia ha permitido, además, que las instituciones amplíen su oferta académica de cursos en línea, alcanzando poblaciones previamente excluidas del sistema (Ortagus & Yang, 2017).

En el ámbito de las revisiones sistemáticas y bibliométricas, el estudio de Crisol et al. (2020) sentó precedentes al analizar la producción científica sobre educación virtual inclusiva entre 2009 y 2018, identificando tendencias favorables en el acceso a plataformas digitales y en el diseño de estrategias pedagógicas innovadoras. De igual modo, Fermín (2019) realizó una revisión sistemática de publicaciones sobre educación virtual, inclusión y diversidad en el período 2007-2017, evidenciando la creciente heterogeneidad de la población estudiantil en entornos virtuales de aprendizaje y la necesidad de superar las barreras de acceso y continuidad. Estos antecedentes revelan que, si bien se han dado pasos importantes en la comprensión del fenómeno, persisten vacíos en el conocimiento sobre la evolución diacrónica y multidimensional del campo a lo largo de dos décadas.

El presente artículo busca responder a la interrogante: ¿Cómo ha evolucionado la investigación en educación virtual, según la producción científica registrada en Scopus y WoS entre los años 2005 y 2025? Para tal efecto, se adopta un enfoque bibliométrico que permite cuantificar, visualizar y analizar la dinámica de producción científica del campo, identificando patrones de colaboración, influencia intelectual y tendencias emergentes. El estudio se estructura en los siguientes apartados: metodología, resultados y discusión (que comprende el análisis bibliométrico y el análisis de red), conclusiones, limitaciones, agenda para futuros estudios y referencias bibliográficas.

El valor de esta investigación radica en la amplitud temporal del análisis (veinte años), en la combinación de las dos bases de datos de mayor prestigio académico a nivel mundial y en la aplicación rigurosa de herramientas computacionales de visualización científica, lo que permite ofrecer una fotografía comprehensiva y actualizada del estado del arte en educación virtual, así como identificar las líneas de investigación con mayor proyección futura.



## **METODOLOGÍA**

### **Tipo y enfoque de investigación**

La investigación se inscribe en el paradigma cuantitativo, adoptando un diseño no experimental, de tipo descriptivo-analítico. El enfoque cuantitativo se justifica en la medida en que el objeto de estudio son documentos científicos susceptibles de ser cuantificados, clasificados y representados mediante indicadores numéricos y estructuras reticulares. No se manipularon variables, sino que se analizaron los datos tal y como fueron registrados en las bases de datos consultadas. Esta metodología es ampliamente aceptada en la comunidad científica para el estudio de la producción académica en campos del conocimiento específicos (Solano et al., 2009; Zupic & Čater, 2015).

### **Diseño del estudio: análisis bibliométrico**

El diseño metodológico comprende dos etapas complementarias: (1) el mapeo científico, mediante un análisis bibliométrico de los documentos registrados en WoS y Scopus; y (2) el análisis de red, que permite identificar los documentos más influyentes y construir el árbol de la ciencia de la educación virtual. Según Zupic & Čater (2015), los métodos bibliométricos pueden clasificarse en cinco categorías: análisis de citas, análisis de coocurrencia de palabras, análisis de cocitas, análisis de coautorías y análisis de acoplamiento bibliográfico. En el presente estudio se aplicaron simultáneamente en Scopus y WoS con el fin de obtener una visión comprehensiva del campo (Echchakoui, 2020).

La elección de estas dos bases de datos responde a que Scopus y WoS son consideradas las principales fuentes de literatura científica indexada a nivel mundial (Pranckutė, 2021; Zhu & Liu, 2020). El uso combinado de ambas bases permite superar las limitaciones individuales de cobertura disciplinar y geográfica, reduciendo el sesgo de selección y enriqueciendo el corpus analítico. Esta práctica metodológica ha sido validada por múltiples estudios bibliométricos previos en el ámbito de las ciencias sociales y educativas (Clavijo-Tapia et al., 2021; Duque & Cervantes, 2019; Torres et al., 2021).

### **Corpus documental y proceso de selección**

La consulta a las bases de datos se realizó el 16 de octubre de 2025, aplicando los términos de búsqueda "virtual education", "educación virtual" y "online education" en el campo de título de los documentos, para el período 2005-2025. Se incluyeron artículos científicos, capítulos de libros, actas de conferencias y libros, sin restricción por tipo de revista. La Tabla 1 presenta los parámetros de búsqueda aplicados.



**Tabla 1**  
*Parámetros de búsqueda aplicados en Scopus y WoS*

Parámetro	Scopus	WOS
<b>Período de consulta</b>	2005 - 2025	2005 - 2025
<b>Fecha de consulta</b>	16 de octubre de 2025	16 de octubre de 2025
<b>Tipo de documento</b>	Artículos, libros, capítulos de libros, actas de conferencias	Artículos, libros, capítulos de libros, actas de conferencias
<b>Tipo de revista</b>	Todas	Todas
<b>Campo de búsqueda</b>	Título	Título
<b>Términos de búsqueda</b>	"virtual education" OR "educación virtual" OR "online education"	"virtual education" OR "educación virtual" OR "online education"
<b>Resultados</b>	1784	138
<b>Resultados generales</b>	1922	

*Nota. Elaboración propia (2026).*

A partir de los parámetros establecidos, se obtuvieron 1.784 documentos en Scopus y 138 en WoS. Tras unificar ambas bases de datos y eliminar 23 registros duplicados, el corpus final consolidado fue de 1.899 documentos, lo que representa una superposición del 1,2% entre ambas fuentes. Es importante destacar que los términos de búsqueda en inglés y español fueron seleccionados estratégicamente para maximizar la cobertura lingüística, dado que el 90% de los documentos identificados están escritos en inglés y el 7% en español, reflejando el predominio del inglés como lingua franca de la comunicación científica internacional (Vera et al., 2019).

#### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión comprendieron: (a) documentos publicados entre 2005 y 2025; (b) indexados en Scopus o WoS; (c) cuyo título incluyera alguno de los términos de búsqueda establecidos; y (d) pertenecientes a tipos documentales reconocidos académicamente (artículos, capítulos de libros, actas

de conferencias y libros). Fueron excluidos aquellos documentos que no contaban con datos suficientes para el análisis bibliométrico, tales como registros con información incompleta sobre autores, títulos o años de publicación, ya que su inclusión habría comprometido la integridad del análisis de redes.

### **Herramientas de análisis bibliométrico**

Para el análisis bibliométrico se empleó Bibliometrix, un paquete de software de código abierto desarrollado en lenguaje R que ofrece un amplio conjunto de funciones para el análisis cuantitativo de la producción científica (Aria & Cuccurullo, 2017). Esta herramienta ha sido validada en numerosos estudios bibliométricos en ciencias sociales (Acevedo et al., 2020; Di Vaio et al., 2021; Secinaro et al., 2021). Para la visualización de las redes bibliométricas se utilizó VOSviewer, que según Van Eck & Waltman (2010) permite analizar la coocurrencia de palabras clave y la cocitación de autores, generando mapas bibliométricos que representan la fuerza relacional mediante la proximidad de los nodos y el grosor de los enlaces. Adicionalmente, se empleó Gephi para la visualización y manipulación de grafos de la red de cocitaciones (Bastian et al., 2009), y el software R para la extracción de referencias y cálculo de indicadores de la teoría de grafos (Wallis, 2007; Yang et al., 2016).

### **Análisis de red y árbol de la ciencia**

Para la elaboración del análisis de red, las publicaciones de Scopus y WoS fueron fusionadas y depuradas de duplicados. Mediante programación en R se extrajeron las referencias bibliográficas para construir la red de citas, aplicando la teoría de grafos como técnica que genera información sobre las características y tipologías de la red (Wallis, 2007; Yang et al., 2016). Se calcularon tres indicadores bibliométricos para cada registro: (1) Indegree, definido como el número de veces que un documento ha sido referenciado por otros (Wallis, 2007); (2) Outdegree, correspondiente al número de conexiones de salida de cada nodo, es decir, el número de documentos que cita (Wallis, 2007); y (3) Betweenness, indicador del grado de intermediación y centralidad de cada elemento dentro de la red (Freeman, 1977), que identifica qué documentos actúan como puentes entre diferentes comunidades de investigación (Zhang & Luo, 2017).

Estos tres indicadores sirvieron de base para la construcción del árbol de la ciencia utilizando la metáfora propuesta por Robledo et al. (2014) y validada por Valencia et al. (2020): (a) la raíz, conformada por documentos con alto Indegree —obras clásicas y fundacionales—; (b) el tronco, integrado por



documentos con alto Betweenness —trabajos estructurales que articulan la red—; y (c) las hojas, representadas por documentos con alto Outdegree —investigaciones recientes que citan extensamente la literatura previa y configuran las perspectivas emergentes del campo—. Este proceso ha sido previamente validado en estudios bibliométricos de alta relevancia (Buitrago et al., 2020; Clavijo-Tapia et al., 2021; Duque et al., 2020; Ramos et al., 2021; Trejos-Salazar et al., 2021).

### **Consideraciones éticas**

La presente investigación cumple con los principios éticos de la investigación académica. Al tratarse de un análisis de documentos publicados y de acceso en bases de datos académicas, no se involucró directamente a seres humanos como sujetos de investigación, por lo que no fue necesaria la obtención de consentimiento informado. Se garantizó la transparencia en la comunicación de los procedimientos metodológicos y la fidelidad en la reproducción de los datos extraídos de las bases de datos consultadas. Las referencias bibliográficas fueron citadas con rigurosidad siguiendo las normas APA, séptima edición, reconociendo adecuadamente la autoría de las ideas y hallazgos utilizados.

### **Limitaciones metodológicas**

Entre las principales limitaciones del estudio se identifican las siguientes: en primer lugar, la restricción de la búsqueda al campo de título puede haber excluido documentos relevantes cuyo contenido trata la educación virtual pero no lo refleja explícitamente en el título. En segundo lugar, algunos registros de las bases de datos presentaban información incompleta (nombres de autores, títulos o afiliaciones mal transcritos), lo que dificultó su análisis y procesamiento. En tercer lugar, el alcance temporal del estudio (2005-2025) excluye la producción científica anterior, que si bien puede ser limitada, habría enriquecido el análisis de los orígenes del campo. Finalmente, la focalización en Scopus y WoS implica que la producción científica indexada en otras bases de datos relevantes —como ERIC, EBSCO o Latindex— no fue considerada, lo que podría sesgar los resultados hacia la producción en idioma inglés y en revistas de alto impacto.

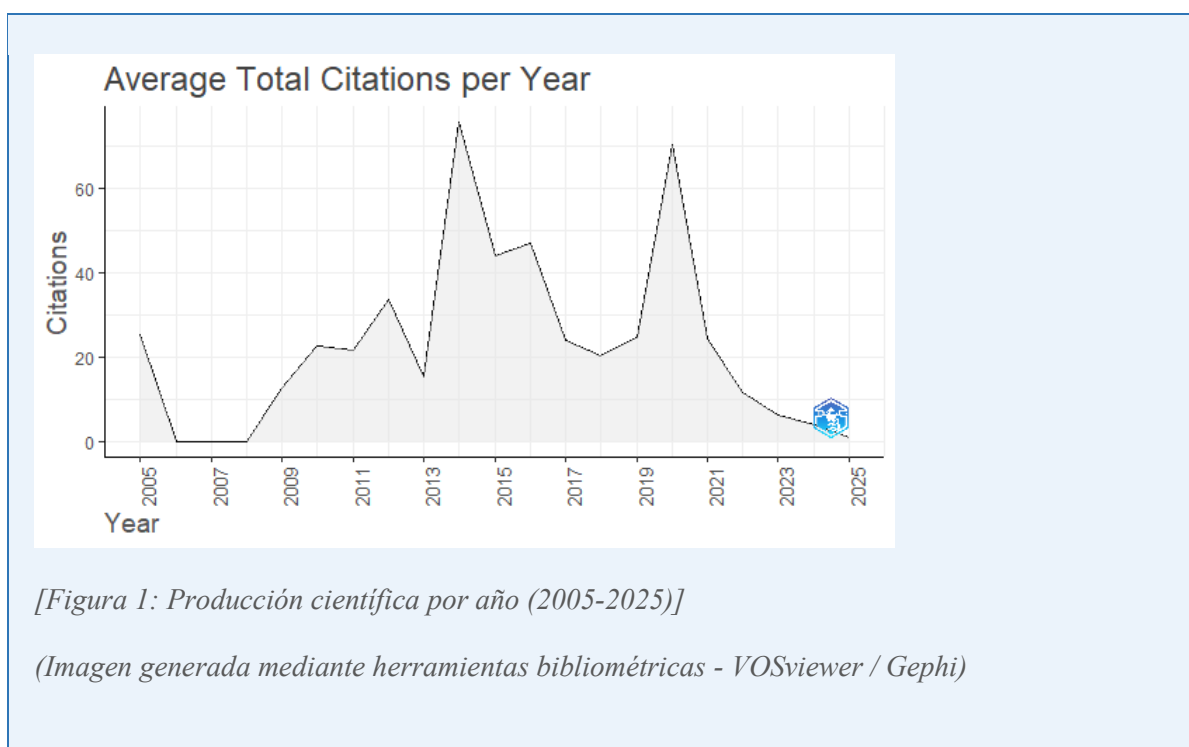


## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis bibliométrico de la producción científica

#### *Producción científica por año (2005-2025)*

El análisis temporal de la producción científica sobre educación virtual revela un comportamiento dinámico y claramente condicionado por factores contextuales de orden global. En la Figura 1 se presentan las 1.899 publicaciones identificadas en Scopus y WoS para el período 2005-2025, distribuidas por año de publicación.



[Figura 1: Producción científica por año (2005-2025)]

(Imagen generada mediante herramientas bibliométricas - VOSviewer / Gephi)

*Nota.* Número total de publicaciones sobre educación virtual registradas en Scopus y WoS por año. La línea de tendencia muestra el crecimiento acumulado del campo. Elaboración propia (2026).

El análisis de la Figura 1 permite identificar tres fases claramente diferenciadas en la evolución de la producción científica. La primera fase (2005-2014) se caracteriza por un crecimiento modesto pero sostenido, con una producción anual promedio inferior a las 30 publicaciones, reflejando el período de emergencia del campo como área de investigación sistemática. La segunda fase (2015-2019) se distingue por una aceleración significativa, con un primer pico de 66 publicaciones registrado en 2015, atribuible a la maduración en el uso de herramientas digitales para la educación virtual y a la creciente adopción de plataformas de aprendizaje en línea a nivel institucional. Este período de crecimiento es

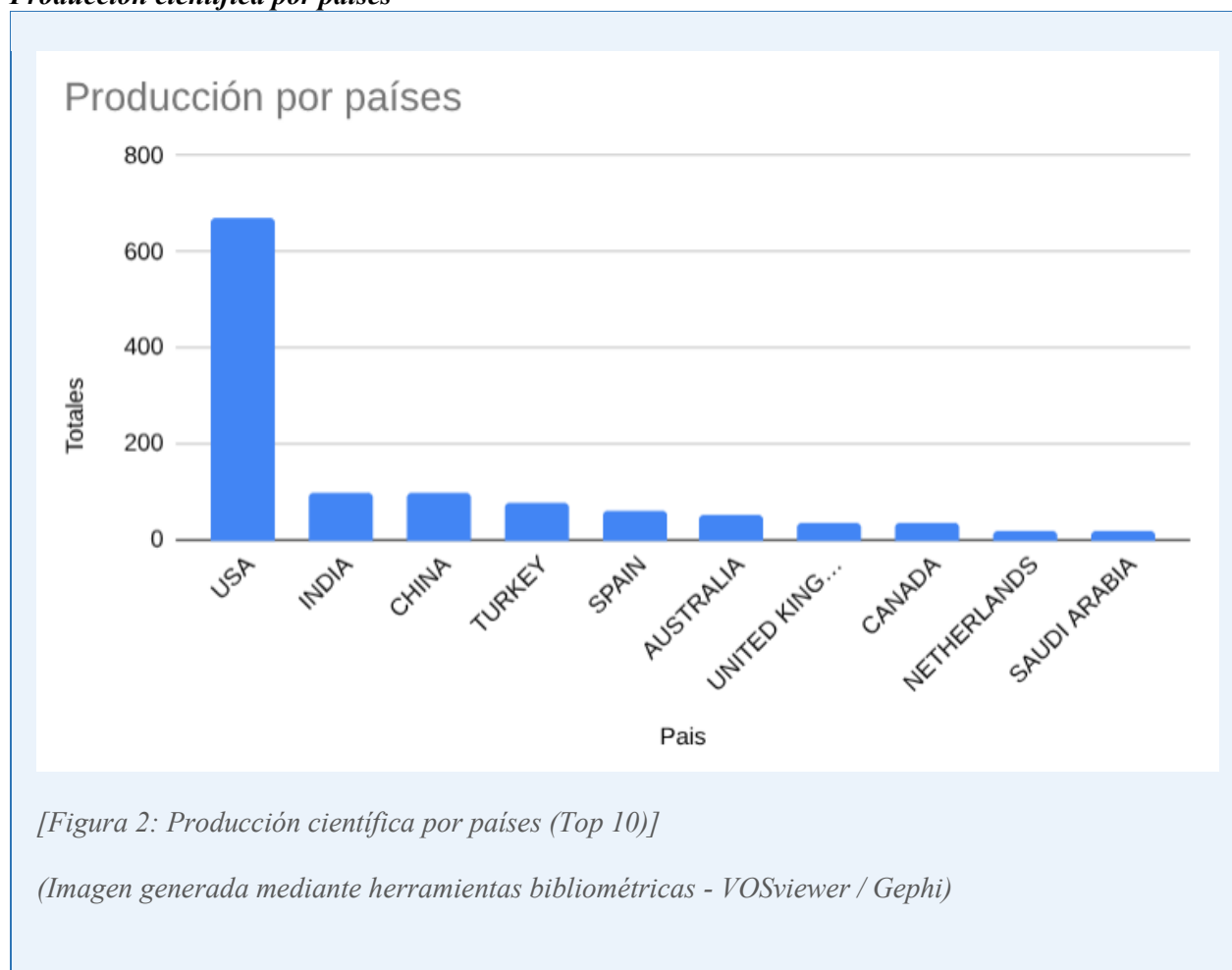
coherente con el auge de los MOOC (Massive Open Online Courses) y el interés institucional por la educación a distancia (Betts et al., 2021; Seaman et al., 2018).

La tercera fase (2020-2025) representa el período de mayor efervescencia del campo, con un crecimiento exponencial que alcanza su cénit en 2021 con 344 publicaciones, equivalentes al 18,1% del corpus total. Este salto cuantitativo sin precedentes es directamente atribuible a la pandemia de COVID-19, que obligó a los sistemas educativos de todo el mundo a adoptar la virtualidad de forma masiva y urgente, convirtiéndola en objeto de estudio prioritario para la comunidad científica (Dhawan, 2020; Hodges et al., 2020). El año 2022, con 316 publicaciones, confirma la consolidación del campo. La tendencia de 2023 y 2024 sugiere una estabilización de la producción, lo que puede interpretarse como señal de madurez del campo y transición hacia investigaciones más especializadas y de mayor profundidad analítica.

Este patrón bifásico de crecimiento —con una primera fase de consolidación previa a la pandemia y una segunda fase de crecimiento exponencial pandémico— coincide con los hallazgos de estudios bibliométricos en áreas temáticamente relacionadas, como la tecnología educativa (Duque et al., 2021) y el aprendizaje en entornos digitales. La especificidad del impacto pandémico en la producción científica sobre educación virtual sugiere que, más allá del shock coyuntural, la pandemia funcionó como un experimento natural a escala global que visibilizó tanto las potencialidades como las limitaciones de la virtualidad educativa, estimulando la investigación en múltiples frentes disciplinares.



### *Producción científica por países*



[Figura 2: Producción científica por países (Top 10)]

(Imagen generada mediante herramientas bibliométricas - VOSviewer / Gephi)

*Nota.* Los diez países con mayor número de publicaciones sobre educación virtual en Scopus y WoS (2005-2025). El tamaño de cada barra es proporcional al volumen de producción. Elaboración propia (2026).

La distribución geográfica de la producción científica sobre educación virtual reproduce, en términos generales, la jerarquía global de producción académica, aunque con matices relevantes. Como se aprecia en la Figura 2, Estados Unidos ocupa el primer lugar con el 32% de la producción total, lo que refleja tanto la solidez de su infraestructura científica como la histórica tradición de la educación a distancia en ese país, que se remonta a finales del siglo XIX (Betts et al., 2021). Esta hegemonía es consistente con los hallazgos de estudios bibliométricos en áreas afines y confirma el papel de las universidades norteamericanas como productoras y difusoras de conocimiento sobre educación en línea a escala global. En segundo lugar se ubica India con el 8% de la producción, un dato que cobra especial significado en el contexto de un país con una población estudiantil de más de 350 millones de personas y con

importantes desafíos de acceso y cobertura educativa. La educación virtual ha sido concebida en este contexto como un mecanismo estratégico para escalar el acceso a la educación de calidad, lo que explica el elevado interés académico en el tema (Dhawan, 2020). China, con el 7% de la producción, ocupa el tercer lugar, impulsada por la masiva adopción de plataformas de educación en línea como respuesta tanto a la pandemia como a las políticas gubernamentales de modernización educativa (Wang et al., 2020).

La cuarta posición de Turquía resulta particularmente destacable, ya que este país, pese a no pertenecer al grupo de las grandes economías del conocimiento, ha desarrollado un ecosistema académico robusto en el ámbito de la educación a distancia, con instituciones de referencia como la Universidad Anadolu. España, que ocupa el quinto lugar, lidera el bloque de países de habla hispana, lo que se explica tanto por la calidad de su sistema universitario como por su papel como puente cultural y lingüístico hacia América Latina. Esta posición es relevante para el presente estudio, dado que una parte de la producción analizada está en español y refleja la realidad educativa latinoamericana.

### ***Principales fuentes de difusión científica***

**Tabla 2**

*Principales revistas científicas con mayor producción sobre educación virtual (2005-2025)*

Revista	Scopus + WOS
<i>Sustainability (Switzerland)</i>	50
<i>Education Sciences</i>	47
<i>BMC Medical Education</i>	43
<i>Frontiers in Education</i>	35
<i>Online Learning Journal</i>	35
<i>International Review of Research in Open and Distributed Learning</i>	30
<i>International Journal of Emerging Technologies in Learning</i>	28
<i>Journal of Educators Online</i>	27
<i>Education and Information Technologies</i>	25
<i>Turkish Online Journal of Distance Education</i>	22

*Nota. Elaboración propia (2026).*



La Tabla 2 presenta las diez revistas con mayor volumen de publicaciones sobre educación virtual dentro del corpus analizado. La revista Sustainability (Switzerland) encabeza la lista con 50 publicaciones, seguida de Education Sciences con 47. La presencia de Sustainability en el primer lugar refleja el creciente interés académico por las dimensiones de sostenibilidad e impacto social de la educación virtual, así como la apertura de esta revista multidisciplinar a investigaciones sobre innovación educativa y transformación digital. Education Sciences, con su enfoque específico en investigación educativa, constituye la fuente de difusión más especializada del campo.

Un hallazgo particularmente relevante es la presencia de BMC Medical Education en el tercer lugar con 43 publicaciones, lo que evidencia la penetración de la educación virtual en la formación de profesionales de la salud, especialmente intensificada durante la pandemia (Wang et al., 2020). Frontiers in Education y Online Learning Journal, ambas con 35 publicaciones, configuran el núcleo de las revistas especializadas en tecnología educativa y aprendizaje en línea. La diversidad disciplinar de las revistas identificadas —que abarca sostenibilidad, medicina, ciencias de la educación y tecnología— confirma el carácter transdisciplinar del campo de la educación virtual, coherente con la naturaleza multifacética del fenómeno.

### ***Principales autores por producción***

**Tabla 3**  
*Autores con mayor número de publicaciones sobre educación virtual en Scopus y WoS (2005-2025)*

Autor	Total publicaciones
Zhang, J.	9
Betts, K.	6
Lee, J.	6
Ortagus, J. C.	6
Wang, X.	6
Zhang, Y.	6
Chen, X.	6
Kim, D.	5
Li, Y.	5
Liu, Y.	5

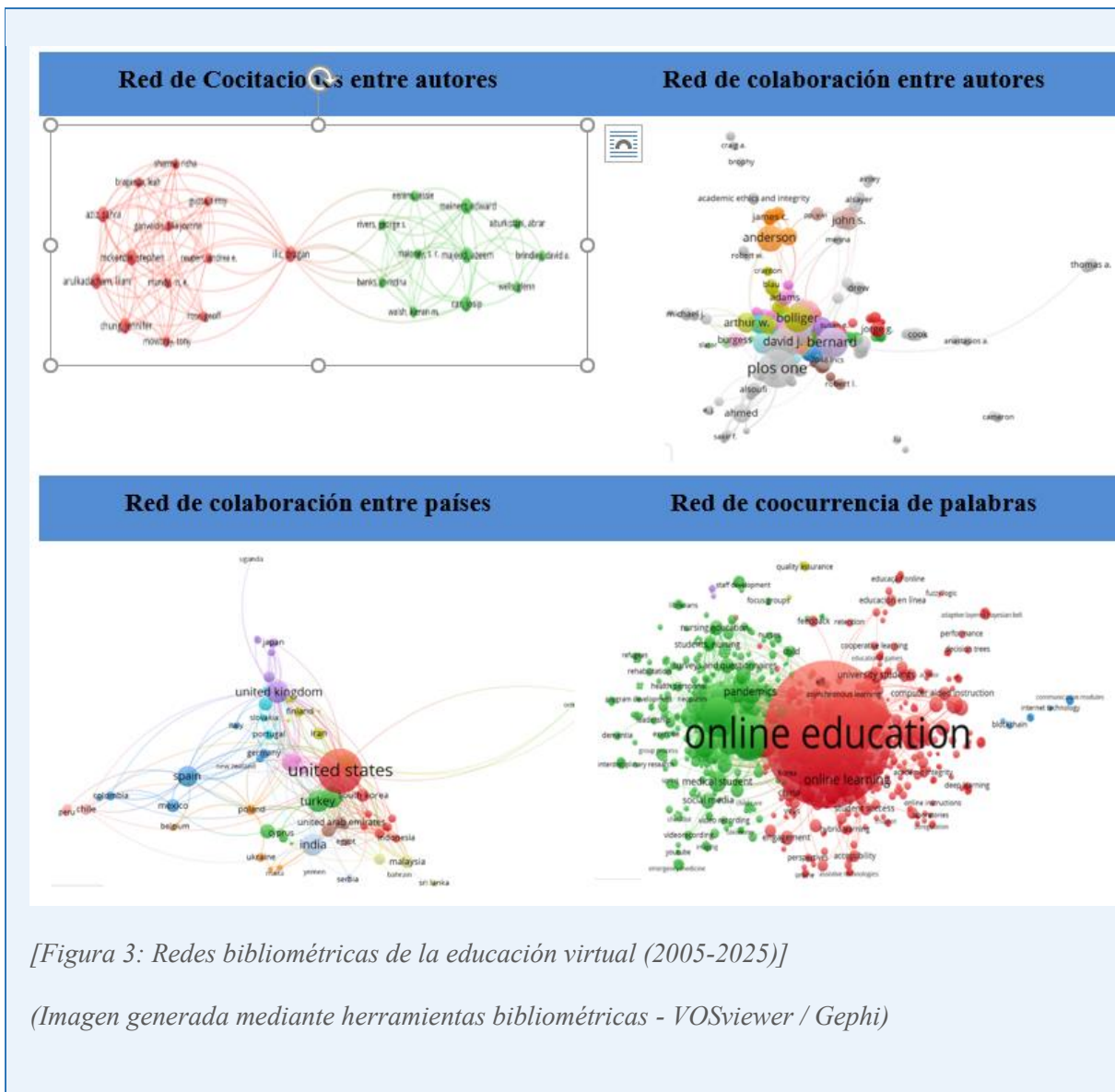
*Nota. Elaboración propia (2026).*



La Tabla 3 identifica los diez autores con mayor volumen de publicaciones sobre educación virtual en el corpus analizado. Zhang, J. lidera el ranking con 9 publicaciones, seguido de Betts, K., Lee, J., Ortagus, J. C., Wang, X., Zhang, Y. y Chen, X., todos con 6 publicaciones. La prevalencia de autores con apellidos de origen chino y coreano en el ranking es coherente con el peso específico de China y otros países del sudeste asiático en la producción global sobre educación virtual, así como con la expansión de plataformas de educación en línea en esa región (Zhang et al., 2024). Por su parte, la presencia de Ortagus, J. C. —investigador norteamericano especializado en educación a distancia— y Betts, K. —autora de la revisión histórica de referencia sobre educación a distancia en Estados Unidos— confirma el papel de estos académicos como referentes en el campo.

Es importante señalar que, pese a los volúmenes de producción identificados, ninguno de los autores registra una producción lo suficientemente concentrada como para ejercer una hegemonía individual sobre el campo, lo que refleja su carácter colectivo, colaborativo y geográficamente distribuido. Esta fragmentación de la autoría es coherente con la naturaleza interdisciplinar del área, que convoca a investigadores provenientes de las ciencias de la educación, la tecnología informática, la psicología educativa, la sociología y la salud, entre otras disciplinas.





[Figura 3: Redes bibliométricas de la educación virtual (2005-2025)]

(Imagen generada mediante herramientas bibliométricas - VOSviewer / Gephi)

Nota. Panel de cuatro redes: (a) red de coccitación entre autores; (b) red de colaboración entre autores; (c) red de colaboración entre países; (d) red de coocurrencia de palabras clave. Tamaño de nodos proporcional al número de conexiones. Colores representan clústeres temáticos. Visualización generada con VOSviewer y Gephi. Elaboración propia (2026).

La Figura 3 presenta cuatro redes bibliométricas que ofrecen perspectivas complementarias sobre la estructura intelectual y social del campo de la educación virtual. La red de coccitación de autores (cuadrante superior izquierdo) muestra la existencia de nodos y clústeres bien definidos, que representan comunidades de pensamiento en torno a autores de alta influencia. Los autores con mayor centralidad en esta red constituyen las bases teóricas sobre las que se sustenta el campo, siendo especialmente prominentes los aportes de Siemens (conectivismo), Garrison & Arbaugh (comunidad de indagación) y

Seaman et al. (seguimiento de la educación a distancia), cuya producción es extensamente citada y cocitada por investigaciones posteriores.

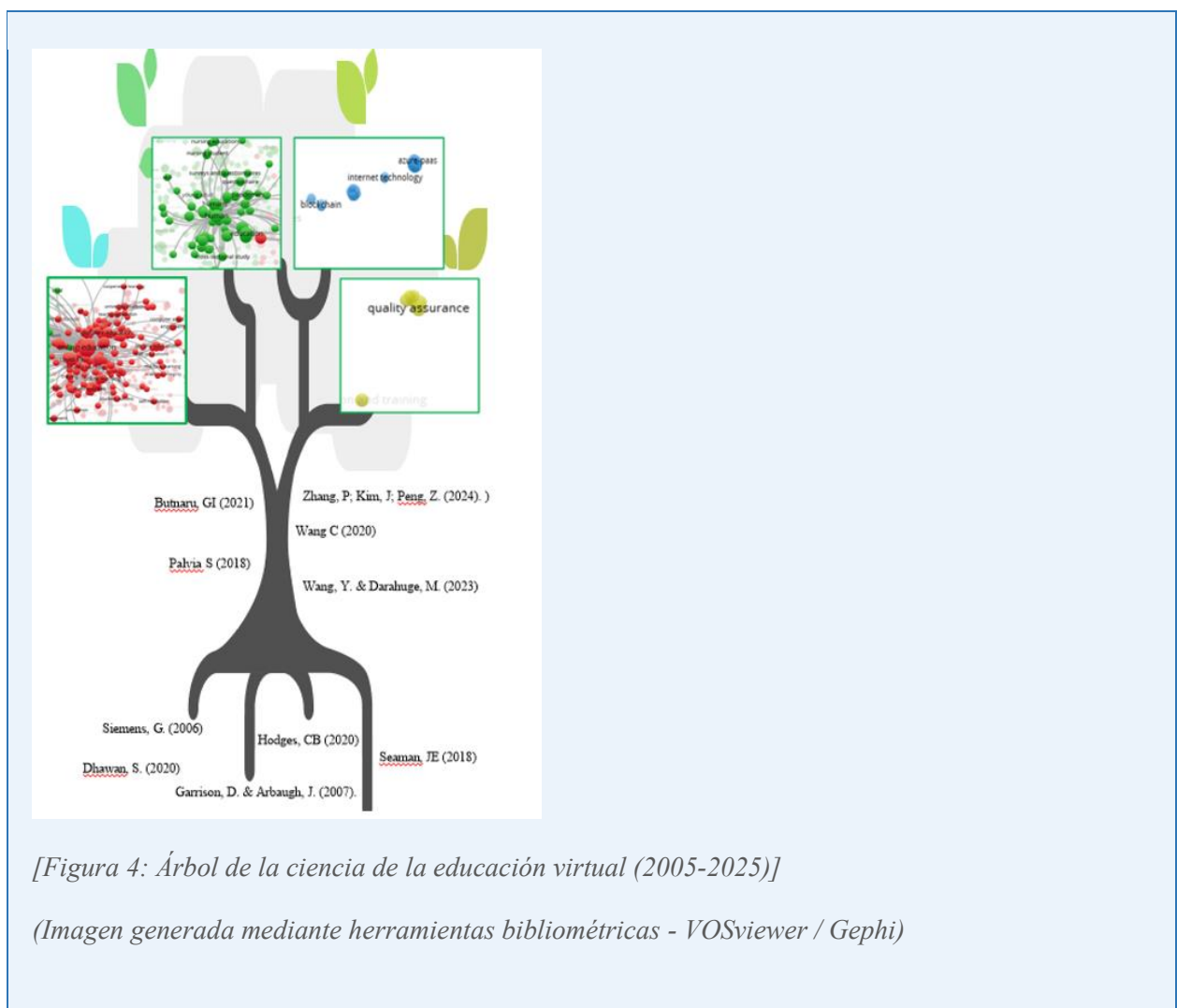
La red de colaboración entre autores (cuadrante superior derecho) revela una estructura de coautoría organizada en núcleos bien definidos, con escasa integración entre diferentes grupos de investigación. Esto sugiere que, si bien existen redes de colaboración consolidadas a nivel local o regional, la colaboración transcontinental en el campo sigue siendo limitada, lo que representa un área de oportunidad para el desarrollo de redes científicas internacionales más integradas. Esta fragmentación colaborativa es coherente con hallazgos de estudios bibliométricos en áreas educativas afines (Clavijo-Tapia et al., 2021).

En la red de colaboración entre países (cuadrante inferior izquierdo) se confirma el predominio de Estados Unidos, India, China y Turquía como nodos centrales de la red global de investigación en educación virtual. Estados Unidos emerge como el hub principal, con conexiones hacia la mayoría de los demás nodos, reflejando tanto su volumen de producción como su capacidad de articular redes de colaboración internacional. La red de coocurrencia de palabras clave (cuadrante inferior derecho) ubica a "online education" como el término integrador del campo, alrededor del cual se articulan conceptos como "e-learning", "distance education", "COVID-19", "higher education" y "student satisfaction", ofreciendo un mapa de la diversidad temática del área.



## Análisis de red: árbol de la ciencia de la educación virtual

El análisis de red produjo como resultado la construcción del árbol de la ciencia de la educación virtual, cuya estructura metafórica permite visualizar de forma integrada el desarrollo histórico e intelectual del campo. Siguiendo la metodología propuesta por Robledo et al. (2014) y validada por Valencia et al. (2020), el árbol se organiza en tres niveles: raíz (clásicos fundacionales), tronco (estructurales) y hojas (perspectivas emergentes), distribuidas en cuatro clústeres temáticos identificados mediante VOSviewer.



[Figura 4: Árbol de la ciencia de la educación virtual (2005-2025)]

(Imagen generada mediante herramientas bibliométricas - VOSviewer / Gephi)

Nota. Representación metafórica del árbol de la ciencia. La raíz contiene los cinco documentos clásicos (alto Indegree); el tronco, los cinco documentos estructurales (alto Betweenness); las hojas representan los cuatro clústeres de perspectivas emergentes (alto Outdegree). Los colores identifican cada clúster temático. Elaboración propia (2026).

## **Raíz del árbol: documentos clásicos y fundacionales**

La raíz del árbol de la ciencia está conformada por cinco documentos que, en virtud de su elevado Indegree, son reconocidos como los trabajos más citados y, por ende, los más influyentes en la configuración del campo. Estos trabajos ofrecen los fundamentos teóricos, epistemológicos y empíricos sobre los que se sustenta la investigación en educación virtual.

El primer documento fundacional es el trabajo de Garrison & Arbaugh (2007), que introduce y desarrolla el marco de la Comunidad de Indagación (Community of Inquiry), un modelo instruccional estructurado en torno a tres presencias interrelacionadas: la presencia cognitiva, la presencia social y la presencia docente. Este marco ha demostrado ser un instrumento analítico poderoso para comprender la experiencia educativa en entornos en línea, y su vigencia se ha mantenido durante casi dos décadas de investigación, siendo continuamente revisado y adaptado a nuevos contextos tecnológicos y pedagógicos. Los autores reconocen en su trabajo la creciente complejidad de los tipos de aprendizaje en línea y la necesidad de metodologías más efectivas para el aprendizaje virtual futuro.

El segundo referente fundacional es la Teoría del Conectivismo, formulada por Siemens (2004, 2006). Esta teoría constituye un hito en la reflexión pedagógica sobre el aprendizaje en la era digital, al proponer que el conocimiento no reside exclusivamente en el individuo, sino que se distribuye a través de redes de conexiones entre personas, organizaciones e información. Siemens (2006) argumenta que las teorías de aprendizaje clásicas —conductismo, cognitivismo y constructivismo— fueron desarrolladas en una época previa al impacto masivo de la tecnología en los procesos educativos, por lo que resultan insuficientes para dar cuenta de las formas emergentes de aprender en el siglo XXI. El conectivismo reposiciona al estudiante como agente activo en la construcción de redes de conocimiento, y al docente como facilitador de conexiones significativas, lo que resulta especialmente pertinente en el contexto de la educación virtual.

En tercer lugar, Seaman et al. (2018) en su estudio Aumento de calificaciones: seguimiento de la educación a distancia en los Estados Unidos proveen la evidencia empírica más completa y sistemática sobre el crecimiento de la educación a distancia en el contexto norteamericano. Mediante datos de encuesta de inscripción, los autores documentan el incremento sostenido de estudiantes matriculados en programas de educación a distancia desde 2012, identificando que la cantidad de estudiantes en



modalidad a distancia ha comenzado a equipararse con los estudiantes en modalidades presenciales en ciertas instituciones. Este trabajo es referencia ineludible para cualquier análisis sobre la expansión cuantitativa de la educación virtual.

El cuarto documento fundacional pertenece a Hodges et al. (2020), cuya distinción conceptual entre la Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) y el Aprendizaje en Línea planificado se convirtió en una referencia conceptual indispensable durante la pandemia de COVID-19. Los autores argumentan que muchas de las experiencias de educación virtual implementadas durante la pandemia no constituyen propiamente educación en línea, sino respuestas de emergencia con recursos limitados y sin la planificación pedagógica adecuada. Esta distinción es fundamental para interpretar correctamente los hallazgos de los estudios realizados en el período pandémico y para evitar evaluaciones injustas de la calidad de la educación virtual.

El quinto referente clásico es el trabajo de Dhawan (2020), Aprendizaje en línea: una panacea en tiempos de crisis de COVID-19, que analiza los desafíos y oportunidades que enfrentó el sistema educativo indio durante la pandemia, con énfasis en la transición desde métodos pedagógicos tradicionales hacia la enseñanza-aprendizaje en línea. Este documento es especialmente relevante desde la perspectiva de los países en desarrollo, ya que ofrece tanto un diagnóstico de las limitaciones estructurales de los sistemas educativos para adoptar la virtualidad como un conjunto de recomendaciones prácticas para superar dichas barreras.

### **Tronco del árbol: documentos estructurales**

El tronco del árbol de la ciencia está conformado por cinco documentos que, en virtud de su elevado Betweenness, actúan como puentes estructurales entre las obras clásicas y las investigaciones recientes, articulando el tejido intelectual del campo y facilitando la circulación del conocimiento entre diferentes comunidades de investigación.

El primer documento estructural es el de Zhang et al. (2024), cuyo estudio sobre el compromiso del alumno (student engagement) en el aula virtual analiza las interacciones entre el entorno virtual de aprendizaje, la pedagogía de la enseñanza y el uso de la tecnología como variable mediadora. El trabajo responde a una laguna significativa en la literatura al proporcionar evidencia empírica de que las aulas virtuales y la educación virtual son antecedentes significativos del engagement estudiantil,



particularmente en disciplinas creativas como el cine y las artes visuales. Sus hallazgos tienen implicaciones directas para el diseño instruccional en entornos virtuales.

Wang & Darahuge (2023) aportan el segundo trabajo estructural, centrado en el papel del foro virtual como impulsor de la experiencia de aprendizaje. Los autores destacan que la educación virtual presenta desafíos particulares relacionados con la preparación docente y la accesibilidad tecnológica de los estudiantes, y subrayan que el docente actual debe combinar el dominio de su área disciplinar con competencias en didáctica, pedagogía y tecnologías de la información. El foro virtual emerge en este trabajo como un espacio de interacción y construcción colectiva del conocimiento que, cuando es bien diseñado y facilitado, puede compensar parcialmente la ausencia de la interacción presencial.

Butnaru et al. (2021) contribuyen con el tercer trabajo estructural, que examina el bienestar estudiantil durante la transición de la educación presencial a la educación en línea, con énfasis en los riesgos derivados del aislamiento social. Sus hallazgos son relevantes porque documentan que la crisis económica asociada a la pandemia intensificó la desmotivación de los estudiantes y afectó negativamente su bienestar, mientras que la calidad de la implementación institucional del sistema en línea resultó ser un factor determinante en la capacidad de los estudiantes para adaptarse y aprender eficazmente en entornos virtuales.

Wang et al. (2020) ofrecen el cuarto trabajo estructural, un estudio transversal realizado en China que analiza la relación entre las experiencias previas de los estudiantes de medicina con el aprendizaje en línea y sus percepciones de la educación virtual formal implementada en respuesta a la COVID-19. Sus resultados revelan que las experiencias previas positivas con el aprendizaje en línea se asocian con percepciones más favorables de la educación virtual, si bien en disciplinas con fuerte componente práctico-clínico, la educación virtual es percibida como menos satisfactoria y eficaz, lo que plantea importantes preguntas sobre los límites de la virtualidad como sustituto de la práctica clínica presencial. El quinto documento estructural es el de Palvia et al. (2018), que ofrece un panorama comprehensivo del estado de la educación en línea a nivel mundial, sus desafíos, tendencias e implicaciones. Los autores constatan que la educación en línea ha crecido de forma sostenida en todo el mundo, impulsada por la confluencia de nuevas tecnologías, la adopción masiva de Internet y la creciente demanda de formación continua para una economía digital en constante evolución. Este trabajo es un referente ineludible para



cualquier análisis sobre las dinámicas globales de la educación virtual y ha servido de marco analítico para múltiples estudios posteriores.

### **Perspectivas emergentes: clústeres de investigación (hojas del árbol)**

El análisis de coocurrencia de palabras clave mediante VOSviewer permitió identificar cuatro clústeres o subáreas de investigación emergente en educación virtual, que configuran las perspectivas del campo para los próximos años. Cada clúster agrupa un conjunto coherente de trabajos vinculados por su temática, sus referentes teóricos y sus implicaciones prácticas.

#### **Clúster 1: Educación en línea como paradigma educativo emergente**

Este clúster agrupa las investigaciones que analizan la educación en línea como fenómeno educativo per se, atendiendo a sus fundamentos teóricos, sus dimensiones pedagógicas y su evolución como campo de práctica institucional. Singh et al. (2002) caracterizaron tempranamente la educación en línea como un cambio transformador que elimina limitaciones de lugar y tiempo, inaugurando así un debate que se mantiene vigente dos décadas después. Karacaoglu (2018) señala que, si bien la educación en línea ahorra tiempo y ofrece flexibilidad, su desarrollo se ve limitado por factores como la falta de motivación y las insuficiencias de infraestructura, lo que subraya que la virtualidad no es una solución automática a los problemas de acceso y calidad educativa.

Desde una perspectiva pedagógica, Dalsgaard & Thestrup (2015) proponen que la educación en línea debe ir más allá del formato de curso cerrado, incorporando dimensiones de apertura que conecten las actividades educativas con el mundo exterior e involucren a los actores sociales en los procesos de aprendizaje. Maiese (2021) ofrece una conceptualización filosófica novedosa al definir la educación en línea como una "institución mental", argumentando que el entorno virtual involucra dimensiones sociales, cognitivas y afectivas que configuran los procesos de aprendizaje de formas comparables — aunque no idénticas— a las instituciones educativas presenciales. Las instituciones han respondido a estos desafíos mediante la expansión de programas de formación docente en modalidad virtual y la revisión de los currículos para adaptarlos a las exigencias del aprendizaje en línea (Rojas & Liou, 2021). Un elemento recurrente en este clúster es la cuestión de la calidad y la relevancia de la educación en línea. Zhu (2010) defiende la educación en línea como modalidad capaz de brindar una educación de calidad en un contexto de flexibilidad y demanda creciente, mientras que Lesht & Windes (2010)



destacan su carácter innovador y su capacidad de adaptación proactiva a los cambios sociales globales. Galeshi & Taimoory (2019) amplían el análisis hacia las percepciones de los docentes, argumentando que el profesionalismo y las relaciones interpersonales positivas en el entorno virtual son factores clave para mantener la calidad de la educación en línea.

### **Clúster 2: Pandemia de COVID-19 y factor humano en la educación virtual**

Este clúster concentra la más extensa producción científica del corpus analizado, reflejando el impacto sin precedentes de la pandemia de COVID-19 sobre los sistemas educativos globales. Teixeira & Zapata (2021) describen la pandemia como un punto de inflexión que detonó la transición masiva y acelerada de la educación convencional a la educación en línea, generando tanto oportunidades como desafíos de enorme magnitud. Alatni et al. (2021) documentan las adaptaciones rápidas de cursos en Arabia Saudita, identificando aprendizajes experienciales que pueden ser extrapolados a contextos similares. Por su parte, Peimani & Kamalipour (2021) aportan evidencia sobre las percepciones y experiencias de aprendizaje en la era post-COVID-19, concluyendo que la pandemia no solo intensificó el uso de la educación virtual sino que también planteó nuevas preguntas sobre su sostenibilidad y calidad a largo plazo.

El factor humano emerge en este clúster como una dimensión central y a menudo subestimada de la educación virtual en tiempos de crisis. Dias et al. (2021) documentan cómo el teletrabajo y el aislamiento social interfirieron en los sentimientos y sensaciones de estudiantes y profesores, generando frustración, extrañeza y pérdida del sentido de comunidad educativa. Contreras et al. (2021) destacan que los desafíos enfrentados por estudiantes y docentes mexicanos durante la pandemia fueron enormes, dado que debieron transformar radicalmente sus prácticas educativas sin preparación ni recursos suficientes. Estos hallazgos son coherentes con los de Butnaru et al. (2021), que documentan el impacto negativo de la pandemia sobre el bienestar estudiantil.

Desde la perspectiva de las políticas educativas, Selvaraj et al. (2021) identifican la necesidad de marcos normativos e inversión pública para garantizar una educación en línea equitativa y de calidad, superando las brechas de acceso tecnológico que la pandemia visibilizó de manera dramática. Garafiev et al. (2021) señalan las limitaciones en la comunicación en línea y las dificultades técnicas como obstáculos concretos que afectaron la efectividad de la educación virtual durante la crisis sanitaria en Rusia. Haryati



et al. (2021) proponen que el paradigma educativo debe adaptarse definitivamente a la nueva era de la educación en línea, incorporando las lecciones aprendidas durante la pandemia para construir sistemas educativos más resilientes y flexibles.

### **Clúster 3: Infraestructura tecnológica y proceso de enseñanza-aprendizaje**

Este clúster agrupa las investigaciones que exploran las relaciones entre la infraestructura tecnológica disponible y la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales. Pando (2018) identifica dos corrientes pedagógicas predominantes en la didáctica tecnológica: la conductista y la conectivista, señalando el riesgo de una deshumanización del proceso educativo cuando la virtualidad prevalece sobre la interacción humana, configurando lo que denomina un enfoque tecnocéntrico de la enseñanza-aprendizaje. Esta advertencia es particularmente relevante en el contexto de la automatización de procesos educativos mediante inteligencia artificial y sistemas de tutoría inteligente. González et al. (2017) abordan la cuestión de la motivación en los cursos de educación virtual, proponiendo dos estrategias pedagógico-didácticas basadas en la gamificación y el constructivismo. La gamificación, entendida como la incorporación de elementos y mecánicas de juego en contextos educativos, ha demostrado ser efectiva para incrementar el engagement estudiantil y compensar la menor interacción social característica de los entornos virtuales. Mota et al. (2020) refuerzan esta perspectiva al caracterizar la educación virtual como un agente transformador de los procesos de aprendizaje, capaz de brindar alternativas efectivas de enseñanza cuando se articula adecuadamente con las TIC y con marcos pedagógicos constructivistas.

Rodríguez (2017) ofrece una contribución teórica original al proponer el concepto de bioaprendizaje como paradigma para la educación virtual, destacando la importancia de los procesos biológicos y neurológicos del aprendizaje en el diseño de entornos virtuales educativos efectivos. Desde esta perspectiva, la educación virtual debe diseñarse teniendo en cuenta las características del sistema nervioso humano y los principios del aprendizaje significativo, más allá de las meras consideraciones tecnológicas. Pascagaza & Estrada (2020) complementan este enfoque al analizar cómo la modernización de la educación virtual puede potenciar la interactividad y el aprendizaje significativo, aunque advierten sobre los riesgos de una implementación tecnológica sin una reflexión pedagógica profunda.



Un aspecto crítico identificado en este clúster es la resistencia docente a la educación virtual, especialmente entre aquellos profesores formados en y para la presencialidad. Deehan (2021) documenta esta resistencia en el contexto australiano, señalando que la falta de formación coherente y oportuna en educación virtual limita la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta problemática es transversal a los sistemas educativos de múltiples países y representa uno de los desafíos más urgentes para la implementación sostenible de la educación virtual.

#### **Clúster 4: Avances de las TIC y calidad educativa en la educación virtual**

El cuarto clúster concentra las investigaciones que analizan la relación entre los avances tecnológicos y la calidad de los procesos educativos en entornos virtuales, con particular énfasis en el papel de las TIC como transformadoras de los entornos de aprendizaje. Marciniak & Cáliz (2021) proponen un sistema de indicadores para la evaluación de la calidad de los materiales didácticos en la educación en línea, subrayando que la calidad de los materiales de aprendizaje es un factor determinante de la efectividad de la educación virtual y que su revisión y supervisión sistemática debe ser una prioridad institucional. Kawachi (2003) vincula la calidad de la educación virtual con la teoría constructivista del aprendizaje, argumentando que la interacción del estudiante con el material didáctico, el tutor y los compañeros de curso es condición necesaria para un aprendizaje significativo en entornos en línea.

Ulum (2022) aporta evidencia empírica relevante mediante un metanálisis sobre los efectos de la educación en línea en el éxito académico, concluyendo que los resultados son mixtos y dependen en gran medida de la calidad de la instrucción, el diseño del curso y el nivel de apoyo institucional disponible. Kuzminykh et al. (2021) exploran la relación entre el engagement estudiantil y el rendimiento académico en la educación en línea, identificando que la participación activa en actividades virtuales es un predictor significativo del desempeño académico. Neşţian et al. (2021) cuestionan la sostenibilidad y efectividad de la educación en línea para estudiantes que solo han experimentado la interacción cara a cara, planteando interrogantes sobre la preparación de los estudiantes para entornos de aprendizaje completamente virtuales.

En el plano de la innovación tecnológica, De Armas et al. (2021) proponen la incorporación de asistentes virtuales inteligentes (IVA) o chatbots avanzados como herramientas para apoyar a estudiantes y profesores en la educación en línea, particularmente para abordar los problemas de retención y



efectividad que persisten en los cursos virtuales. Alfayoumi et al. (2021) destacan el papel de las redes sociales y las plataformas comunitarias en línea en la creación de entornos de aprendizaje más convenientes e interactivos, mientras que Greenan (2021) analiza cómo la educación virtual reconfigura la cultura del aula y las formas mediadas de comunicación entre docentes y estudiantes. Finalmente, Su (2019) y Peng et al. (2019) exploran las posibilidades del big data y los sistemas de evaluación multimodal para mejorar la personalización y la calidad del aprendizaje en entornos virtuales, señalando que la minería de datos educativos es un campo emergente con enorme potencial transformador para la educación virtual del futuro.

## CONCLUSIONES

La presente investigación ha logrado trazar un mapa comprehensivo de la evolución de la investigación en educación virtual durante el período 2005-2025, a partir del análisis bibliométrico de 1.899 documentos registrados en Scopus y WoS. Los hallazgos obtenidos permiten formular las siguientes conclusiones de carácter científico y aplicado:

En primer lugar, la producción científica sobre educación virtual ha experimentado un crecimiento exponencial durante el período analizado, especialmente a partir de 2020, con un pico histórico de 344 publicaciones en 2021. Este crecimiento no es lineal ni uniforme, sino que responde a factores contextuales de alta magnitud —particularmente la pandemia de COVID-19— que actuaron como catalizadores de la investigación en el campo. La estabilización observada en 2023-2024 no debe interpretarse como un estancamiento, sino como una señal de madurez del campo y de transición hacia una investigación más especializada, rigurosa y con mayor profundidad analítica.

En segundo lugar, la estructura geográfica de la producción científica refleja las asimetrías globales del conocimiento académico: Estados Unidos, India, China y Turquía concentran la mayor parte de la producción, mientras que los países latinoamericanos —con España como excepción notable— mantienen una presencia marginal en el corpus analizado. Esta situación plantea un imperativo para los sistemas de investigación de la región: fortalecer la producción científica en español sobre educación virtual, aprovechando el rico acervo de experiencias de virtualización educativa derivadas de la pandemia, y posicionarla en revistas de alto impacto indexadas en Scopus y WoS.



En tercer lugar, el análisis de las principales fuentes de difusión evidencia el carácter transdisciplinar del campo de la educación virtual, que convoca a investigadores de las ciencias de la educación, la medicina, la tecnología informática, la sostenibilidad y la psicología, entre otras disciplinas. La revista *Sustainability* (Switzerland) en el primer lugar del ranking de revistas confirma la creciente relevancia de las dimensiones de sostenibilidad e impacto social en el análisis de la educación virtual, trascendiendo la perspectiva puramente tecnológica que dominó las primeras décadas de investigación en el área.

En cuarto lugar, el árbol de la ciencia construido permite identificar los pilares teóricos sobre los que se sustenta el campo —el marco de la Comunidad de Indagación de Garrison & Arbaugh (2007), el conectivismo de Siemens (2004, 2006), y los estudios empíricos de Seaman et al. (2018), Hodges et al. (2020) y Dhawan (2020)— así como los trabajos estructurales que articulan el tejido intelectual del área y las perspectivas emergentes organizadas en cuatro clústeres temáticos: educación en línea como paradigma, pandemia y factor humano, infraestructura tecnológica y enseñanza-aprendizaje, y avances de las TIC y calidad educativa.

En quinto lugar, los cuatro clústeres identificados revelan que la agenda de investigación en educación virtual se está desplazando desde una fase de descripción y diagnóstico del fenómeno pandémico hacia una fase de consolidación, evaluación de la calidad y prospectiva tecnológica. La integración de la inteligencia artificial, el big data, la gamificación y los asistentes virtuales inteligentes en los procesos educativos representa el horizonte de innovación sobre el que se proyectan las investigaciones más recientes del campo, configurando un escenario de educación virtual 4.0 que demanda nuevas competencias docentes, nuevos marcos pedagógicos y nuevas formas de evaluación de la calidad.

Finalmente, cabe señalar que las limitaciones metodológicas identificadas —particularmente la restricción de la búsqueda al campo de título y la focalización en dos bases de datos— ofrecen orientaciones precisas para el diseño de futuras investigaciones bibliométricas que amplíen la cobertura temática, lingüística y disciplinar del análisis. La inclusión de bases de datos complementarias como ERIC, EBSCO o Latindex, y la extensión de los términos de búsqueda hacia los campos de resumen y palabras clave, permitiría obtener un corpus más comprehensivo y representativo de la diversidad global de la producción científica en educación virtual.



## AGENDA PARA FUTUROS ESTUDIOS

Los hallazgos del presente estudio permiten identificar un conjunto de líneas de investigación prioritarias cuyo desarrollo contribuiría significativamente al avance del conocimiento en el campo de la educación virtual. La Tabla 4 sistematiza las propuestas de investigación organizadas por clúster temático:

**Tabla 4**

*Agenda para futuros estudios en educación virtual por clúster temático*

Clúster	Tema de investigación propuesto	Referencia
<b>Educación en línea</b>	Relaciones interpersonales positivas en la educación en línea como mejora para las experiencias diarias de los maestros.	<i>Galeshi y Taimoory (2019)</i>
	La educación multicultural crítica, la instrucción digital y la preparación de los docentes.	<i>Rojas y Liou (2021)</i>
	Diseño de currículos en línea en una variedad de currículos de ingeniería y tecnología.	<i>Zhu (2010)</i>
<b>Pandemia y factor humano</b>	Uso de la tecnología digital y el aprendizaje combinado en línea en la educación y la pedagogía del diseño urbano.	<i>Peimani y Kamalipour (2021)</i>
	COVID-19, teletrabajo, aislamiento social y educación.	<i>Días et al. (2021)</i>
	Políticas, leyes y esquemas educativos para obtener un acceso equitativo a los recursos para todos.	<i>Selvaraj et al. (2021)</i>
<b>Infraestructura tecnológica y enseñanza-aprendizaje</b>	Alternativas efectivas de enseñanza y aprendizaje virtual en las instituciones educativas.	<i>Mota et al. (2020)</i>
	Educación virtual desde el paradigma del bioaprendizaje.	<i>Rodríguez (2017)</i>
	La interactividad virtual y el aprendizaje significativo.	<i>Pascagaza y Estrada (2020)</i>
<b>Avances de las TIC y calidad educativa</b>	Efecto de la educación en línea en el rendimiento académico.	<i>Ulum (2022)</i>
	Infraestructuras, tecnologías, elementos de inteligencia artificial y ecosistema modular.	<i>De Armas et al. (2021)</i>
	Criterios específicos para medir la calidad de la instrucción y la experiencia de aprendizaje en línea.	<i>Shin y Cheon (2019)</i>

*Nota. Elaboración propia (2026).*



Más allá de las líneas temáticas identificadas en los clústeres, el análisis bibliométrico sugiere la pertinencia de desarrollar investigaciones que aborden: (a) el impacto diferenciado de la educación virtual según niveles educativos (básica, media, superior, posgrado y formación continua), dado que las investigaciones analizadas se concentran predominantemente en la educación superior; (b) la equidad y la inclusión en la educación virtual, prestando especial atención a los grupos poblacionales con mayor riesgo de exclusión digital (personas en situación de vulnerabilidad económica, poblaciones rurales, personas con discapacidad); (c) la formación docente para la virtualidad, como condición necesaria para garantizar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en línea; (d) el papel de la inteligencia artificial generativa en la transformación de los procesos de aprendizaje virtual, un campo emergente que ya empieza a generar producción científica significativa; y (e) la construcción de marcos de evaluación de la calidad de la educación virtual adaptados a contextos latinoamericanos y en lengua española, que permitan superar la dependencia de estándares diseñados en contextos anglosajones.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J., Robledo, S., y Sepúlveda, M. (2020). Subáreas de internacionalización de emprendimientos: una revisión bibliográfica. *Económicas CUC*, 42(1), 249-268. <https://doi.org/10.17981/econcuc.42.1.2021.org.7>
- Alatni, B. S., Abubakar, I. R., & Iqbal, S. A. (2021). COVID-19 y adaptaciones rápidas de cursos en Arabia Saudita: un aprendizaje experiencial y recomendaciones para la educación en línea. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.643203>
- Alfayoumi, B., Alshraideh, M., Al-Sharaeh, S., Leiner, M., & AlDajani, I. M. (2021). Análisis de los sentimientos de los estudiantes jordanos hacia la educación en línea en las instituciones de educación superior. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(11). <https://www.researchgate.net/publication/356645685>
- Alqahtani, N., Innab, A., & Bahari, G. (2021). Educación virtual durante COVID-19: exploración de factores asociados con la satisfacción del aprendizaje electrónico entre estudiantes de enfermería sauditas. *Nurse Educator*, 46(2), E18-E22. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000954>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Avendaño, W., Luna, H., y Rueda, G. (2021). Educación virtual en tiempos de COVID-19: percepciones de estudiantes universitarios. *Formación Universitaria*, 14(5), 119-128. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000500119>
- Baleriola, E., y Contreras, T. (2021). La educación virtual no es buena ni mala, pero tampoco es neutra. Algunos apuntes sobre los efectos de la COVID-19 en la educación. *Sociología y Tecnociencia*, 11(1), 209-225. [https://doi.org/10.24197/ST.EXTRA\\_1.2021.209-225](https://doi.org/10.24197/ST.EXTRA_1.2021.209-225)
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks. *International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*. <https://gephi.org/users/publications/>
- Benitez-Saza, C. R., Bustos, E., & Arevalo, E. (2018). La sociedad de la información y la comunicación en la educación: Discursos que configuran al docente para la educación virtual. *Revista Científica*, (32), 183-192.



- Betts, K., Delaney, B., Galoyan, T., & Lynch, W. (2021). Historical review of distance and online education from 1700s to 2021 in the United States: Instructional design and pivotal pedagogy in higher education. *Journal of Online Learning Research and Practice*, 8(1). <https://doi.org/10.18278/jolrap.8.1.2>
- Buitrago, S., Duque, P., & Robledo, S. (2020). Branding Corporativo: una revisión bibliográfica. *ECONÓMICAS CUC*, 41(1). <https://doi.org/10.17981/econcuc.41.1.2020.Org.1>
- Butnaru, G. I., Haller, A. P., Dragolea, L. L., Anichiti, A., & Tacu Hârșan, G. D. (2021). Bienestar de los estudiantes durante la transición de la educación presencial a la educación en línea: ¿Existen riesgos derivados del aislamiento social? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9665. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189665>
- Cárdenas, M., Carranza, W., Plua, K., Solís, M., y Morales, M. (2021). La educación virtual en tiempos del covid-19: una experiencia en la maestría de educación. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 243-251.
- Clavijo-Tapia, F. J., Duque-Hurtado, P. L., Arias-Cerquera, G., & Tolosa-Castañeda, M. A. (2021). Organizational communication: A bibliometric analysis from 2005 to 2020. *Clío América*, 15(29). <https://doi.org/10.21676/23897848.4311>
- Contreras, C., Picazo, D., Cordero, A., y Chaparro, P. (2021). Desafíos la educación virtual durante la pandemia del Covid-19: experiencias de docentes y estudiantes universitarios mexicanos. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(3), 188-204. <https://doi.org/10.26803/filtro.20.3.12>
- Crisol, E., Herrera, L., & Montes, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, 21, 15. <https://doi.org/10.14201/eks.20327>
- Dalsgaard, C., & Thestrup, K. (2015). Dimensiones de la apertura: más allá del curso como formato abierto en la educación en línea. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(6), 78-97. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i6.2146>
- De Armas, C. D. A., Lopez, F. L. G., Kofuji, S. T., Bressan, G., & Tori, R. (2021). Propuesta de ecosistema basado en la nube para la aplicación de un asistente virtual inteligente en la



- educación en línea. En 2021 2ª Conferencia Latinoamericana de Ciudades Sostenibles (SCLA) (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SCLA53004.2021.9540099>
- Deehan, J. (2021). Prácticas de educación en línea y composición de equipos docentes en la educación científica primaria previa al servicio en Australia. *Issues in Educational Research*, 31(1), 78-97. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.045216553679969>
- Dhawan, S. (2020). Aprendizaje en línea: una panacea en tiempos de crisis de COVID-19. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5-22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Dias, A., Scavarda, A., Silveira, H., Scavarda, L. F., & Kondamareddy, K. K. (2021). El sistema de educación en línea: demandas, tendencias, implicaciones, desafíos, lecciones, conocimientos, oportunidades, perspectivas y direcciones de COVID-19 en el trabajo desde casa. *Sustainability*, 13(21), 12197. <https://doi.org/10.3390/su132112197>
- Di Vaio, A., Palladino, R., Pezzi, A., & Kalisz, D. E. (2021). The role of digital innovation in knowledge management systems: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 123, 220-231. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.042>
- Duque, P., & Cervantes, L. S. (2019). Responsabilidad Social Universitaria: una revisión sistemática y análisis bibliométrico. *Estudios Gerenciales*, 35(153), 451-464. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2019.153.3389>
- Duque, P., Meza, O. E., Giraldo, D., & Barreto, K. (2021). Economía Social y Economía Solidaria: un análisis bibliométrico y revisión de literatura. *REVESCO*, 138, e75566. <https://doi.org/10.5209/reve.75566>
- Duque, P., Meza, O., Zapata, G., & Giraldo, J. (2021). Internacionalización de empresas latinas: evolución y tendencias. *ECONÓMICAS CUC*, 42(1). <https://doi.org/10.17981/econcuc.42.1.2021.Org.1>
- Duque, P., Samboni, V., Castro, M., Montoya, L. A., & Montoya, I. A. (2020). Neuromarketing: Its current status and research perspectives. *Estudios Gerenciales*, 36(157). <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.157.3890>
- Duque, P., Toro, A., Ramírez, D., & Carvajal, M. E. (2020). Marketing viral: Aplicación y tendencias. *Clío América*, 14(27), 454-468. <https://doi.org/10.21676/23897848.3759>



- Duque, P., Trejos, D., Hoyos, O., & Chica, J. C. (2021). Finanzas corporativas y sostenibilidad: un análisis bibliométrico e identificación de tendencias. *Semestre Económico*, 24(56), 25-51. <https://doi.org/10.22395/seec.v24n56a1>
- Echchakoui, S. (2020). Why and how to merge Scopus and Web of Science during bibliometric analysis: The case of sales force literature from 1912 to 2019. *Journal of Marketing Analytics*, 8(3), 165-184. <https://doi.org/10.1057/s41270-020-00081-9>
- Edelhauser, E., & Lupu-Dima, L. (2021). Un año de educación en línea en la era de COVID-19, un desafío para el sistema educativo rumano. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8129. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158129>
- Fermín, M. (2019). Investigación en educación virtual, inclusión y diversidad: una revisión sistemática de publicaciones científicas (2007-2017). *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(5), 146-167. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i5.4349>
- Freeman, L. C. (1977). A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*, 40(1), 35-41. <https://doi.org/10.2307/3033543>
- Galeshi, R., & Taimoory, H. R. (2019). Educación en línea: influir en la percepción de profesionalismo de los docentes. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 9(4), 1-17. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019100101>
- Garafiev, I., Garafieva, G., Idiatullina, A., & Spirchagova, E. (2021). Evaluación de problemas de educación en línea durante la pandemia de COVID-19 en Rusia. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 23(3), 1689-1698. <http://doi.org/10.11591/ijeecs.v23.i3.pp1689-1698>
- García, F. (2020). Modelo de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales. *Campus Virtuales*, 9(1), 41-56.
- Garrison, D. R., & Arbaugh, J. B. (2007). Investigación del marco de la comunidad de indagación: revisión, problemas y direcciones futuras. *The Internet and Higher Education*, 10(3), 157-172. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.04.001>



- González, L., Gómez, M. C., & Echeverri, J. A. (2017). Motivación y educación virtual en informática: caso Universidad de Medellín-Colombia. *IEEE Latin America Transactions*, 15(6), 1176-1181. <https://doi.org/10.1109/TLA.2017.7932706>
- Greenan, K. A. (2021). La influencia de la educación virtual en la cultura del aula. *Frontiers in Communication*, 6, 4. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.641214>
- Guo, C., Han, D., Wang, Y., & Sun, T. (2021). Oportunidades y desafíos para el desarrollo de la educación en línea bajo la pandemia del COVID-19. En *The Sixth International Conference on Management and Technology* (pp. 1-4). <https://doi.org/10.1145/3465631.3465984>
- Gurzki, H., & Woisetschläger, D. M. (2017). Mapping the luxury research landscape: A bibliometric citation analysis. *Journal of Business Research*, 77, 147-166. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.11.009>
- Harasim, L. (2000). El cambio sucede: la educación en línea como un nuevo paradigma en el aprendizaje. *The Internet and Higher Education*, 3(1-2), 41-61. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00032-4](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00032-4)
- Haryati, S., Sukarno, S., & Purwanto, S. (2021). Implementación de la educación en línea durante la pandemia mundial de Covid-19: perspectivas y desafíos. *Cakrawala Pendidikan*, 40(3). <https://doi.org/10.21831/cp.v40i3.42646>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, M. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*. <http://hdl.handle.net/10919/104648>
- Karacaoglu, Ö. (2018). Evaluación curricular en la educación en línea: el caso de los candidatos a docentes que se preparan en línea para el examen de selección de personal público. *International Journal of Higher Education*, 7(2), 107-120.
- Karatza, M., Tzikopoulos, A., & Phillips, N. (2007). Aprendizaje permanente y educación en línea: un nuevo marco para la competencia de los educadores del mañana. En *Online education for lifelong learning* (pp. 292-314). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-319-7.ch014>
- Kawachi, P. (2003). Iniciando la motivación intrínseca en la educación en línea: revisión del estado actual del arte. *Interactive Learning Environments*, 11(1), 59-81. <https://doi.org/10.1076/ilee.11.1.59.13685>



- Kuzminykh, I., Ghita, B., & Xiao, H. (2021). La relación entre la participación de los estudiantes y el rendimiento académico en la educación en línea. En 2021 5th International Conference on E-Society, E-Education and E-Technology (pp. 97-101). <https://doi.org/10.1145/3485768.3485796>
- Landinez, D. A., Robledo Giraldo, S., & Montoya Londoño, D. M. (2019). Executive function performance in patients with obesity: A systematic review. *Psychologia*, 13(2), 121-134. <https://doi.org/10.21500/19002386.4230>
- Lesht, F. L., & Windes, D. L. (2010). Educación en línea en la educación superior. ¿Qué factores la facilitan y la inhiben? *E-Mentor*, 3, 82-86.
- Maiese, M. (2021). La educación en línea como una "institución mental". *Philosophical Psychology*, 34(2), 277-299. <https://doi.org/10.1080/09515089.2020.1828573>
- Marciniak, R., & Cáliz Rivera, C. (2021). Un sistema de indicadores para la evaluación de la calidad de los materiales didácticos en la educación en línea. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 22(1), 180-198. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v22i1.5069>
- Mota, K., Concha, C., & Muñoz, N. (2020). La educación virtual como agente transformador de los procesos de aprendizaje. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, 1216-1225. <https://doi.org/10.22633/rpge.v24i3.14358>
- Muirhead, W. D. (2000). Educación en línea en las escuelas. *International Journal of Educational Management*, 14(7). <https://doi.org/10.1108/09513540010378969>
- Neșțian, S. A., Vodă, A. I., Tiță, S. M., Guță, A. L., & Turnea, E. S. (2021). ¿La gestión del conocimiento individual en la educación en línea prepara a los estudiantes de negocios para la empleabilidad en los negocios en línea? *Sustainability*, 13(4), 2091. <https://doi.org/10.3390/su13042091>
- Nolan-Grant, C. R. (2019). El marco de la Comunidad de Investigación como modelo de diseño de aprendizaje: un estudio de caso en la educación en línea de posgrado. *Research in Learning Technology*, 27. <https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2240>
- Ortagus, J., & Yang, L. (2017). An examination of the influence of decreases in state appropriations on online enrollment at public universities. *Research in Higher Education*, 59(7), 847-865. <https://doi.org/10.1007/s11162-017-9490-y>



- Palacios, J., Gómez, D., & Abuchar, A. (2021). Modelo de madurez para la educación virtual. *IBIMA Business Review*, art. no. 228061. <https://doi.org/10.5171/2021.228061>
- Palvia, S., Aeron, P., Gupta, P., Mahapatra, D., Parida, R., Rosner, R., & Sindhi, S. (2018). Online education: Worldwide status, challenges, trends, and implications. *Journal of Global Information Technology Management*, 21(4), 233-241. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2018.1542262>
- Pando, M. B. (2018). Tendencias docentes en educación virtual: un enfoque interpretativo. *Propósitos y Representaciones*, 6(1), 485-505. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n1.167>
- Pascagaza, E. F., & Estrada, L. C. C. (2020). Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las TIC. *Revista Academia y Virtualidad*, 13(2), 103-116. <https://doi.org/10.18359/ravi.4724>
- Peimani, N., & Kamalipour, H. (2021). Educación en línea en la era posterior a COVID-19: percepción y experiencia de aprendizaje de los estudiantes. *Education Sciences*, 11(10), 633. <https://doi.org/10.3390/educsci11100633>
- Peng, Q., Qie, N., Yuan, L., Chen, Y., & Gao, Q. (2019). Diseño de un sistema de evaluación de la educación en línea basado en datos multimodales de los alumnos. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 458-468). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-22580-3\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22580-3_34)
- Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world. *Publications*, 9(1), 12. <https://doi.org/10.3390/publications9010012>
- Qazi, A., Naseer, K., Qazi, J., AlSalman, H., Naseem, U., Yang, S., & Gumaei, A. (2020). Convencional a la educación en línea durante la pandemia de COVID-19: ¿Las naciones en desarrollo y subdesarrolladas se las arreglan por igual? *Children and Youth Services Review*, 119, 105582. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105582>
- Queiroz, M. M., & Fosso Wamba, S. (2021). A structured literature review on the interplay between emerging technologies and COVID-19. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04107-y>



- Ramírez, A., Espejel, A., Pirela, A., & Castillo, I. (2021). Educación virtual: alternativa en un sistema educativo globalizado. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(Special Issue 6), 376-389. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.23>
- Ramos, V., Duque, P., & Vieira, J. A. (2021). Responsabilidad Social Corporativa y Emprendimiento: evolución y tendencias de investigación. *Desarrollo Gerencial*, 13(1), 1-34. <https://doi.org/10.17081/dege.13.1.4210>
- Robledo, S., Osorio, G., & Lopez, C. (2014). Networking en pequeña empresa: una revisión bibliográfica utilizando la teoría de grafos. *Revista Vínculos*, 11(2), 6-16. <https://doi.org/10.14483/2322939X.9664>
- Rodríguez, I. Á. (2017). Bioaprendizaje en la educación virtual. Una reflexión a partir del significado del aprendizaje. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 8(15), 147-161.
- Rojas, L., & Liou, D. D. (2021). Fomento de las expectativas antirracistas de los futuros docentes a través de la educación en línea: implicaciones para la formación docente en el contexto de las pandemias mundiales. *International Journal of Multicultural Education*, 23(3), 7-24.
- Rubaceti, N. A. B., Giraldo, S. R., & Sepulveda, M. Z. (2022). Una revisión bibliográfica del Fintech y sus principales subáreas de estudio. *ECONÓMICAS CUC*, 43(1). <https://doi.org/10.17981/econcuc.43.1.2022.Econ.4>
- Seaman, J. E., Allen, I. E., & Seaman, J. (2018). Grade increase: Tracking distance education in the United States. Babson Survey Research Group. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED580852.pdf>
- Secinaro, S., Francesca, D. M., Brescia, V., & Calandra, D. (2021). Blockchain in the accounting, auditing and accountability fields: A bibliometric and coding analysis. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4987>
- Selvaraj, A., Radhin, V., Nithin, K. A., Benson, N., & Mathew, A. J. (2021). Efecto de la educación en línea basada en una pandemia en el sistema de enseñanza y aprendizaje. *International Journal of Educational Development*, 85, 102444. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102444>
- Shin, S., & Cheon, J. (2019). Assuring student satisfaction of online education: A search for core course design elements. *International Journal on E-Learning*, 18(2), 147-164.



- Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Siemens, G. (2006). Connectivism: Learning and knowledge today. *Educational Technology* [conferencia].  
[http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/globalsummit/globalsummit\\_gs2006\\_siemens.pdf](http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/globalsummit/globalsummit_gs2006_siemens.pdf)
- Simuț, C., Petrila, L., Popescu, F. A., & Oprea, I. M. (2021). Retos y oportunidades del teletrabajo en el sistema escolar: construyendo una educación en línea sostenible en el contexto de la pandemia del SARS-CoV-2. *Sustainability*, 13(18), 10296. <https://doi.org/10.3390/su131810296>
- Singh, G., O'Donoghue, J., & Betts, C. (2002). Un estudio del Reino Unido sobre los efectos potenciales de la educación virtual: ¿el aprendizaje en línea significa el fin del aprendizaje en el campus? *Behaviour & Information Technology*, 21(3), 223-229.  
<https://doi.org/10.1080/01449290210136774>
- Solano, E., Castellanos, S., López, M., y Hernández, J. (2009). La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. *MediSur*, 7(4), 59-62.
- Su, G. (2019). Análisis del método de optimización para la minería de datos de educación en línea basado en tecnología de evaluación de big data. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 29(4), 321-335.  
<https://doi.org/10.1504/IJCEELL.2019.102768>
- Tani, M., Papaluca, O., & Sasso, P. (2018). The system thinking perspective in the open-innovation research: A systematic review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(3), 38. <https://doi.org/10.3390/joitmc4030038>
- Teixeira, A. M., & Zapata-Ros, M. (2021). Transición de la educación convencional a la educación y el aprendizaje en línea, como consecuencia del COVID-19. *Revista de Educación a Distancia*, 21(65), 1-7.
- Torres, G., Robledo, S., & Berrío, S. R. (2021). Orientación al mercado: importancia, evolución y enfoques emergentes usando análisis cuantitativo. *Criterio Libre*, 19(35), 326-340.  
<https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2021v19n35.8371>



- Trejos-Salazar, D. F., Duque, P. L., Montoya, L. A., & Montoya, I. A. (2021). Neuroeconomía: una revisión basada en técnicas de mapeo científico. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 11(2), 243-260. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12754>
- Ulum, H. (2022). Los efectos de la educación en línea sobre el éxito académico: un estudio de metanálisis. *Education and Information Technologies*, 27(1), 429-450. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10740-8>
- Valencia, H. D. S., Robledo, S., Pinilla, R., Duque, M. N. D., & Gerard, O. T. (2020). SAP algorithm for citation analysis: An improvement to tree of science. *Ingeniería e Investigación*, 40(1), 45-49. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v40n1.77718>
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Varas-Meza, H., Suárez-Amaya, W., López-Valenzuela, C., & Valdés-Montecinos, M. (2020). Educación virtual: factores que influyen en su expansión en América Latina. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Extra 13), 21-40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4292698>
- Vera, A., Thelwall, M., & Kousha, K. (2019). Web of Science and Scopus language coverage. *Scientometrics*, 121(3), 1803-1813. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03264-z>
- Villamarín, S. M. G., Moncayo, J. C. N., Borbor, A. M. C., & Moreta, J. F. A. (2021). Resiliencia docente: factores emocionales que afectan la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior virtual durante la pandemia. *Revista Conrado*, 17(S2), 104-110.
- Wallis, W. D. (2007). *A beginner's guide to graph theory*. Birkhäuser. <https://doi.org/10.1007/978-0-8176-4580-9>
- Wang, C., Wang, W., & Wu, H. (2020). Asociación entre las experiencias previas de los estudiantes de medicina y las percepciones de la educación formal en línea desarrollada en respuesta a COVID-19: un estudio transversal en China. *BMJ Open*, 10(10), e041886. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041886>
- Wang, Y., & Darahuge, M. (2023). El foro virtual como impulsor de la experiencia de aprendizaje. *MLS Educational Research*, 7(1). <https://doi.org/10.29314/mlser.v7i1.1011>



- Xing, Y., Liang, Z., Fahy, C., Shell, J., Guan, K., Liu, Y., & Zhang, Q. (2021). Investigación en realidad virtual: diseñar un sistema de educación virtual para el conocimiento de la epidemia (COVID-19) al público. *Applied Sciences*, 11(22), 10586. <https://doi.org/10.3390/app112210586>
- Zhang, J., & Luo, Y. (2017). Degree centrality, betweenness centrality, and closeness centrality in social network. En *Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Modelling, Simulation and Applied Mathematics (MSAM2017)* (pp. 300-303). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/msam-17.2017.68>
- Zhang, P., Kim, J., & Peng, Z. (2024). Evaluación del engagement del alumno a través del aula virtual y la pedagogía de la enseñanza: el papel mediador del uso de la tecnología. *Comunicar*, 32(78), 16. <https://doi.org/10.58262/V32I78.2>
- Zhu, J. (2010). Una estrategia híbrida de educación en línea para impartir cursos de ingeniería y tecnología. En *International Congress on Networked Digital Technologies* (Vol. 2, pp. 448-451). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICNDS.2010.5479464>
- Zhu, J., & Liu, W. (2020). A tale of two databases: The use of Web of Science and Scopus in academic papers. *Scientometrics*, 123(1), 321-335. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03387-8>
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>
- Zuschke, N. (2020). An analysis of process-tracing research on consumer decision-making. *Journal of Business Research*, 111, 305-320. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.028>

