

Tendencias en la producción científica en e-learning antes y después del Covid-19: Un estudio bibliométrico basado en Scopus

Trends in scientific production in e-learning before and after Covid-19: A bibliometric study based on Scopus

Gerardo Tibaná-Herrera

Universidad de los Andes \ Gerardo.tibana@scimago.es \ <https://orcid.org/0000-0003-2056-7605>
SCImago Research Group, Colombia

Héctor Santillán Faulkner

Universidad de Lleida \ hsantillan@unphu.edu.do \ <https://orcid.org/0000-0002-1075-7061>
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, República Dominicana

Fecha de recepción: 11 de mayo de 2022

Fecha de aceptación: 30 de mayo de 2022

Fecha de publicación: 1 de julio de 2022

Favor citar de la siguiente forma:

Tibaná-Herrera, G., y Santillán Faulkner, H. (2022). Tendencias en la producción científica en e-learning antes y después del Covid-19: Un estudio bibliométrico basado en Scopus. *AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 68(2), 81-91
<https://doi.org/10.33413/aulahcs.2022.68i1.212>

RESUMEN

La educación virtual (e-learning), afrontó durante la pandemia del COVID-19 su más grande reto para responder a las inquietudes que durante años se han formulado sobre su utilidad, eficiencia y resultados frente al aprendizaje. Este estudio se basó en el análisis bibliométrico para comparar el aporte al conocimiento en e-learning desde la producción científica. Para la comparación, se extrajeron los datos bibliográficos de los documentos publicados en la base de datos Scopus, durante los periodos 2018-2019 y 2020-21. Entre los resultados, la comparación mostró el crecimiento en el volumen de la producción científica, en particular por los artículos de conferencia publicados en revistas relacionadas con *Computer Science*, también introduce a Indonesia como actor relevante durante el último periodo, sumándose al impulso que Asia le ha brindado a esta temática en los últimos años. Como conclusión, durante la pandemia, la investigación en e-learning se orientó a fortalecer temas como la salud mental de los estudiantes, el diseño centrado en el usuario y la usabilidad de sus contenidos y plataformas. Será necesario un análisis posterior para analizar la continuidad de las estrategias en el escenario postpandemia.

Palabras clave: Bibliometría, análisis de coocurrencia, impacto de la pandemia, COVID-19, e-learning, usabilidad, diseño centrado en el usuario

ABSTRACT

Virtual education (e-learning) faced its greatest challenge during the COVID-19 pandemic, to respond to the concerns that have been raised for years about its usefulness, efficiency and learning results. This

study was based on bibliometric analysis to compare the contribution to knowledge in e-learning from scientific production. For comparison, bibliographic data was extracted from the documents published in the Scopus database, during the 2018-2019 and 2020-21 periods. Among the results, the comparison showed the growth in the volume of scientific production, in particular by conference papers published in journals related to Computer Science, also introduces Indonesia as a relevant actor during the last period, adding to the momentum that Asia gave it. has provided to this subject in recent years. In conclusion, during the pandemic, research in e-learning was oriented towards strengthening issues such as the mental health of students, user-centered design and the usability of its content and platforms, a subsequent analysis will be necessary to analyze the continuity of strategies in the post-pandemic scenario.

Keywords: Bibliometrics, co-occurrence analysis, impact of the pandemic, COVID-19, e-learning, usability, user-centered design

Introducción

La enseñanza tiene procesos muy interesantes que, al apoyarse en la red más extendida del mundo, la Internet, se vuelven más complejos (e-Learning); se van agregando características que precisan ser monitoreadas para asegurar la mejora continua que incluyen, sin limitarse a ellas: la interacción, tipos de comunicación, valor entregado a los participantes (Eslava et al., 2021).

Cuando se trata de la parte técnica del e-Learning, organizaciones como la UNESCO establecen numerosos recursos para apoyar el aprendizaje a distancia en dimensiones psicosociales, aprendizaje personalizado, aprendizaje masivo genérico, aprendizaje autogestionado, aprendizaje con acompañamiento y sistemas de gestión del aprendizaje (Unesco, 2018). El uso de estos recursos tuvo un cambio significativo durante la pandemia generando propuestas de estrategias más flexibles (Amin Almaiah et al., 2020). Estas han sido vinculadas a la adecuación de currículos (Bhuasiri et al., 2012), evaluar objetivamente a los alumnos (Chiheb et al., 2005), seguimiento cercano a los acercamientos de los facilitadores y preparación y apoyo a los maestros, líderes y facilitadores (Panisoara et al., n.d.), pues sería un error dar por sentado que no requieren recursos adicionales para adaptarse y mejorar sus prácticas de enseñanza.

Durante la pandemia del COVID-19, la adecuación de los currículos, el desarrollo de nuevas tecnologías, la accesibilidad de sistemas de enseñanza sincrónica y asincrónica como las herramientas de videoconferencia y los Learning Management System respectivamente; se pusieron a prueba para atender las urgentes necesidades de continuar con los procesos formativos en todos los niveles de la sociedad. De ahí que la orientación fundamental de este estudio es identificar y resaltar los principales cambios que se presentaron en el e-learning, tomando como fuente de información el análisis bibliométrico de la producción científica publicada en ese periodo, según los estudios previos (Shih et al., 2008) (Aparicio et al., 2014) (Tibaná-Herrera et al., 2018a).

Método

Para este estudio se utilizó la base de datos Scopus por su calidad de metadatos y crecimiento anual de revistas indexadas (Leydesdorff et al., 2009). Usando la función de búsqueda avanzada se configuró una consulta, omitiendo la posible inclusión de términos relacionados con la temática “*Machine Learning*” que pudie viciar los resultados. La consulta se puede consultar en el Anexo 1.

Se dividió la consulta en dos periodos de tiempo, para poder realizar acciones de comparación de las tendencias, el primer grupo lo conforman

los documentos publicados entre 2018 y 2019 y el segundo grupo los documentos publicados entre 2020 y 2021, los principales años de la pandemia.

Solo se tomaron en cuenta documentos relacionados con producción científica primaria (artículos, artículos de revisión y artículos de conferencia), por considerarse como la producción científica validada por terceros que responde principalmente a los proyectos de investigación que realizan las instituciones y gobiernos (Romero-Fernández et al., 2013).

Durante el estudio se definieron las siguientes unidades de análisis:

- Producción total. Número de documentos publicados en revistas científicas indexadas en Scopus que responden a la consulta construida.

- Tipo de documento. Tipología mediante la cual los autores comunican sus resultados de investigación

- Área de conocimiento. Clasificación temática de las revistas en las cuales se comunican los resultados, permitiendo identificar las estructuras de conocimiento adyacentes (Blázquez-Ruiz et al., 2016).

- Países generadores de conocimiento en e-learning

- Temáticas y tendencias extraídas de los metadatos de los documentos publicados.

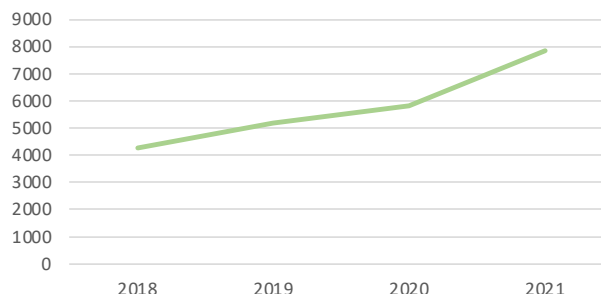
El análisis bibliométrico de los documentos se desarrolló mediante tres técnicas de visualización, la correlación de variables (en este caso de metadatos), redes temáticas (áreas de conocimiento, países y términos) y nubes de palabras (tendencias). Las herramientas utilizadas en las dos últimas técnicas fueron VosViewer y la herramienta de temas prominentes (*Topic prominence*) de Scopus. La combinación de las técnicas de visualización permite resaltar extremos e identificar patrones de publicación y conexión entre las unidades de análisis (van Eck & Waltman, 2014).

Resultados

La consulta realizada mostró un total del 23178, divididos en cada grupo así: Grupo 1 con 9459 doc-

umentos y Grupo 2 con 13719. La figura 1 muestra la evolución de documentos publicados durante el periodo de tiempo analizado.

Figura 1. Evolución de la producción científica sobre e-learning. Fuente: Scopus



Fuente: Scopus

Se pueden observar claramente dos resultados primarios; el primero, que la producción científica del segundo periodo es superior a la primera en 4260 documentos, equivalente al 18,3% de la producción total; el segundo, es que la producción científica en e-learning ha crecido en 45,9% en el periodo analizado, revirtiendo los hallazgos de Tibaná-Herrera, que mostraban un declive en la producción desde 2013 (Tibaná-Herrera et al., 2018b).

Análisis por tipo de documento

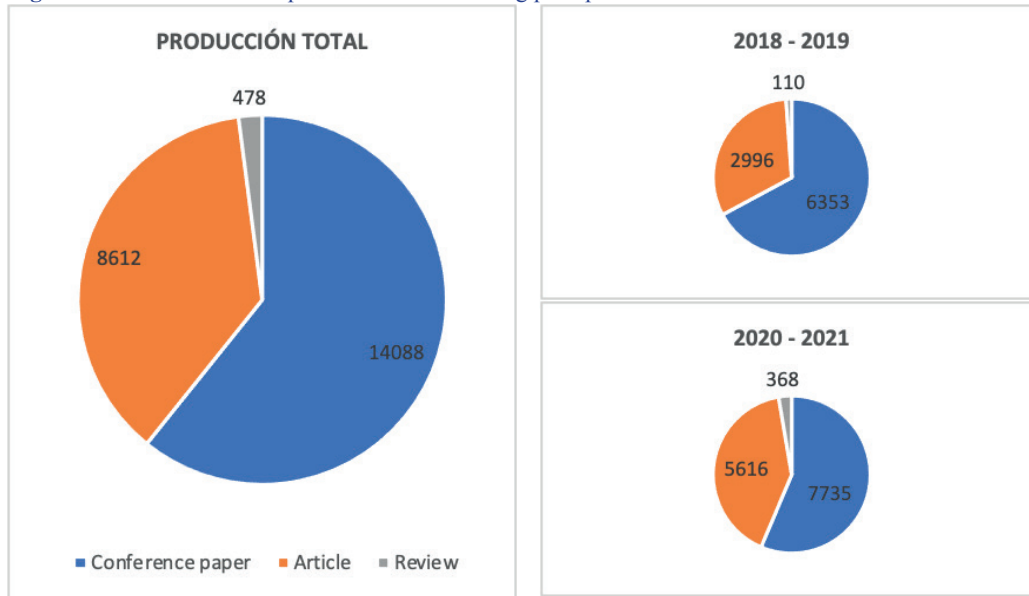
La producción científica total se comunica a través de los tipos de comunicación primaria, estos muestran que, durante el periodo de análisis, hay mayor interés por la publicación de artículos de conferencia, en respuesta a que es el tipo de comunicación por excelencia para los investigadores relacionados con las Ciencias de la Computación, luego se presentan los artículos de investigación y finalmente los artículos de revisión.

La figura2 muestra la distribución total y la distribución en cada uno de los periodos de tiempo, se puede observar cómo, en el segundo período, la distribución cambia a favor de la publicación de artículos de investigación y de revisión, con un crecimiento del 87% y 234% respectivamente.

Análisis por área de conocimiento

Las áreas de conocimiento se identifican de acuerdo con el canal de comunicación seleccionado

Figura 2: Distribución de la producción en e-learning por tipo de documento



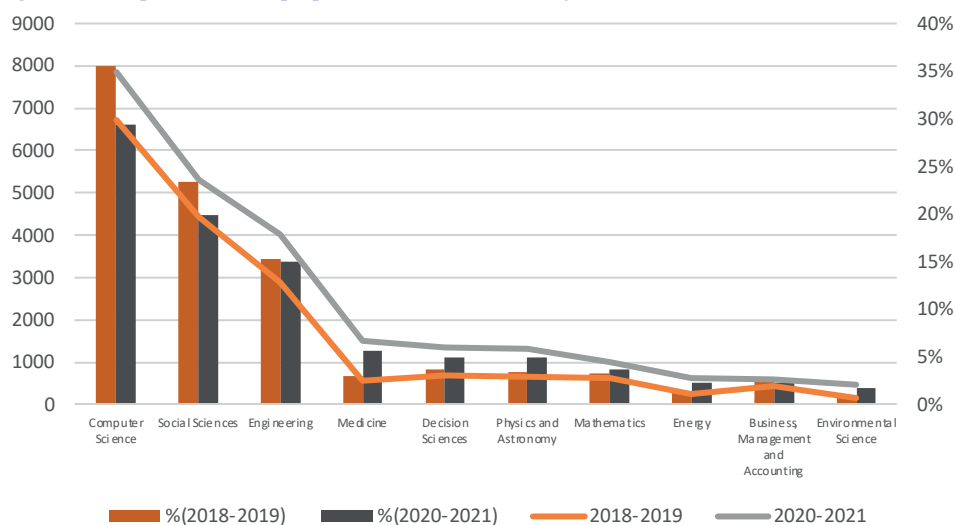
Fuente: Scopus

para la difusión del documento, estas se asocian a las revistas en la base de datos Scopus y así es posible realizar este análisis. La figura 3 muestra, en líneas de comparación, la producción total en e-learning asociada a las 10 principales áreas de conocimiento, revelando que la triada *Computer Science*, *Social Sciences* y *Engineering* agrupa la mayoría de la producción en cabeza del área *Computer Science*, de nuevo, mostrando cambios de

sentido en la tendencia de producción frente a los hallazgos previos.

La figura también muestra, en columnas paralelas, el porcentaje de producción frente a cada período analizado. Esta visualización permite reconocer los cambios en el aporte de cada área a la generación de conocimiento en e-learning. Se observa que *Medicine* tuvo el mayor crecimiento de un período a otro, pasando de la posición 7 a la 4, seguida de *Energy* que pasó de la posición 10 a la 8.

Figura 3. Comparación de la proporción de las áreas en la generación de conocimiento en e-learning.



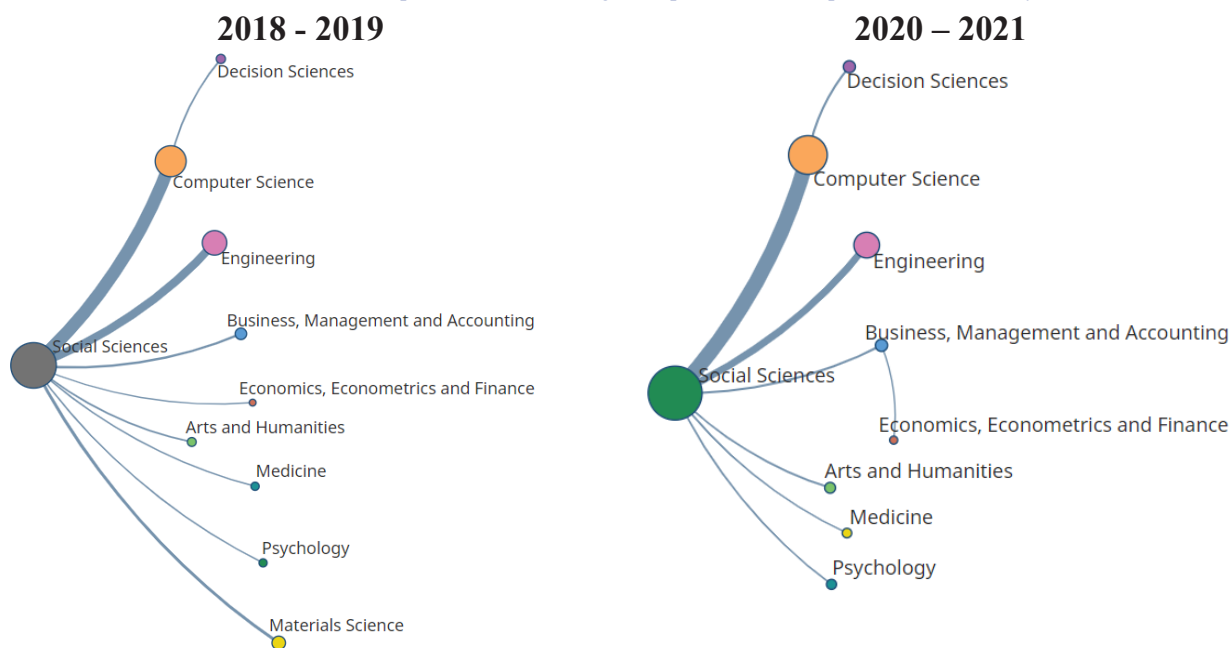
Fuente: Elaboración propia

Estructura de conocimiento

Mediante la técnica de análisis de redes basadas en coautoría, se puede conocer la estructura de conocimiento subyacente a los documentos y las revistas. Estas redes muestran cómo el área de conocimiento central es *Social Sciences* y a partir de esta se despliegan relaciones hacia otras áreas, principalmente hacia *Computer Science* y *Engin-*

nering, reforzando los hallazgos de los análisis anteriores. En la figura 4 se puede observar la estructura de conocimiento comparada en los periodos de tiempo, solo es evidente el cambio entre las relaciones, *Economics, Econometrics and Finance* directamente con *Business, Management and Accounting* y la ausencia de producción en *Material Sciences* en el último período.

Figura 4. Estructuras de conocimiento de la producción e-learning. Comparada entre los periodos 2018.2019 y 2020.2021



Fuente: Elaboración propia

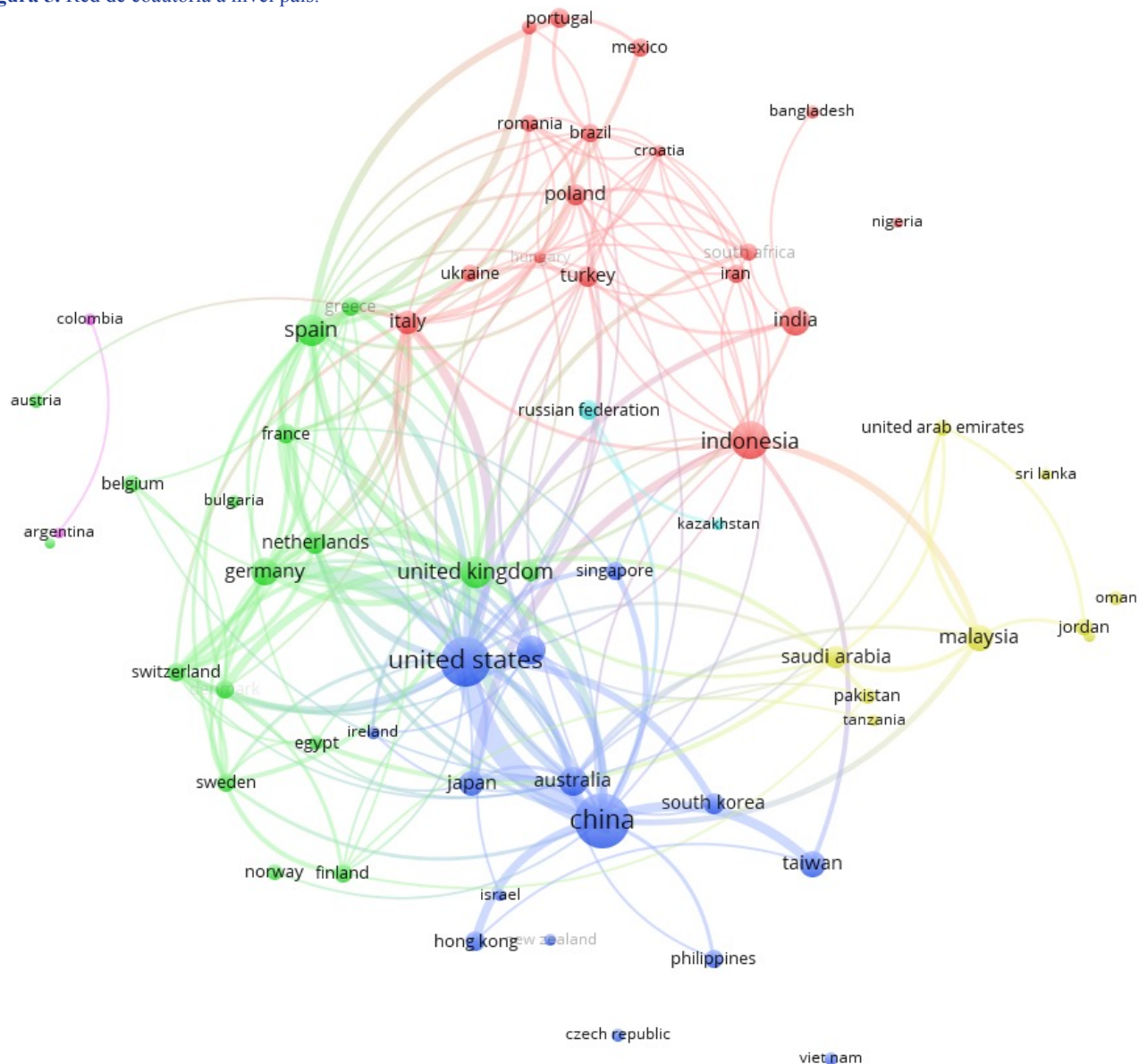
Principales países generadores de conocimiento en e-learning

La técnica de análisis de coautoría, junto a los metadatos asociados a la afiliación institucional, permite extraer las relaciones entre los países, fruto de los trabajos en colaboración internacional y los proyectos bilaterales que se establecen entre gobiernos (Hoekman et al., 2010). Utilizando la herramienta VosViewer se genera un mapa de conocimiento que permite ver estas relaciones y asociar el volumen de producción al tamaño de los nodos.

La figura 5 resalta 4 clústeres, el primero con China y Estados Unidos encabezando la produc-

ción, aunque China tiene más colaboración que Estados Unidos (435 y 336 respectivamente), es Estados Unidos quien colabora con mayor número de países diferentes. El segundo clúster presenta a Indonesia como actor central en la producción y la colaboración con diferentes países. El tercer clúster muestra una fuerte relación entre España, Reino Unido y Alemania. El último clúster con países de Asia y el Oriente Medio tiene una producción menor y al mismo tiempo más equilibrada. Hay un último grupo, poco representativo en la visualización, conformado por la producción y la colaboración entre Colombia y Argentina.

Figura 5. Red de coautoría a nivel país.



Fuente: Scopus

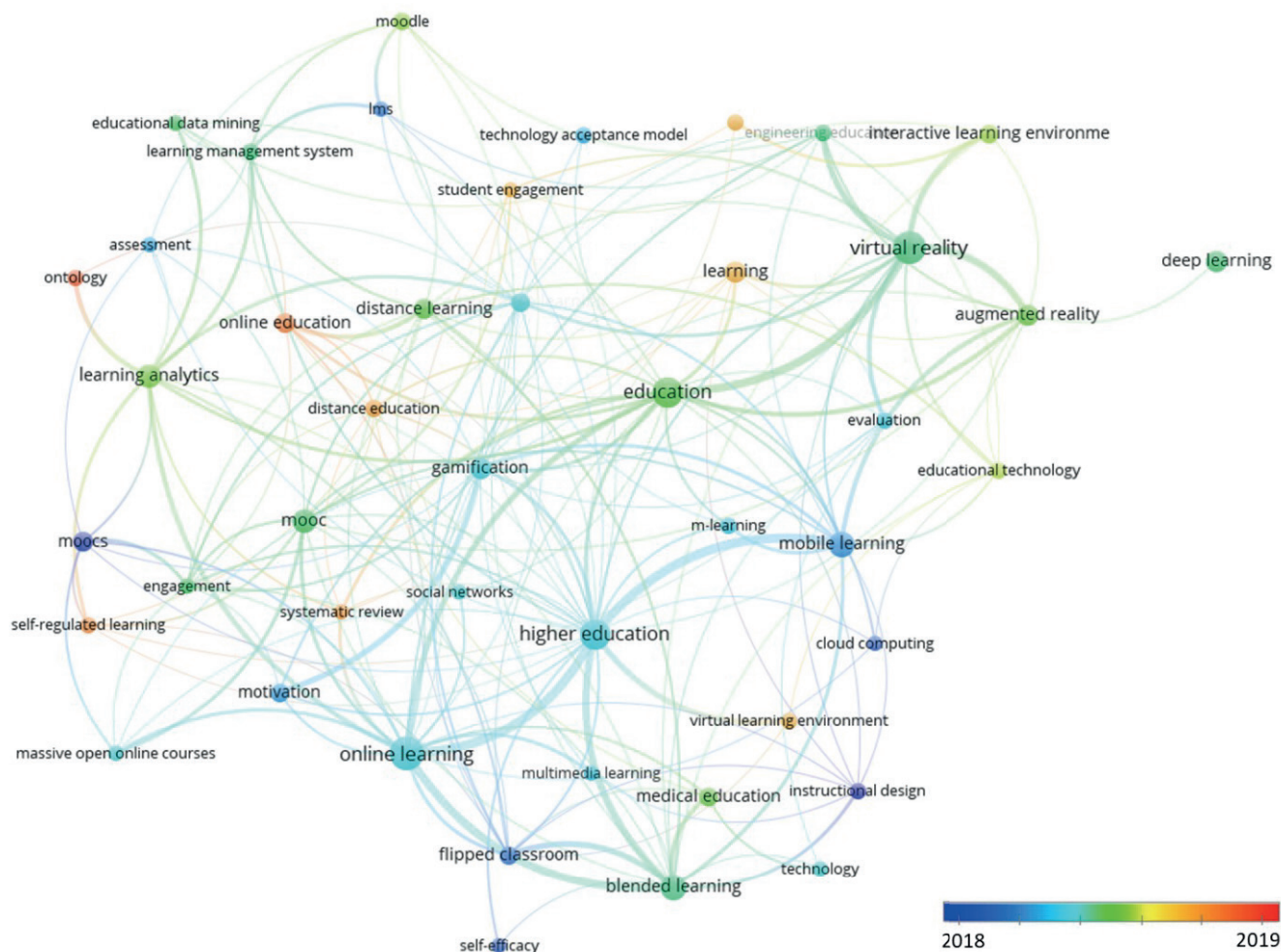
Principales temáticas investigadas en los periodos de análisis

Asociando la técnica de análisis de coocurrencias con el metadato *Palabras clave* de los documentos publicados y con la fecha de publicación de los documentos, se puede generar un mapa de conocimiento que revela las temáticas de publicación a lo largo del tiempo. Las figuras 6 y 7 muestran estos mapas para cada uno de los periodos analizados.

2018 – 2019. En este período las temáticas de investigación iniciaron alrededor de los MOOC's y

el diseño instruccional, luego se desarrolla el impacto del e-learning en la educación superior, en particular sobre las modalidades de aprendizaje en línea y aprendizaje móvil. Al final del periodo se presentan cuestiones relacionadas con el concepto de educación en línea, ontologías y el aprendizaje auto regulado como una condición necesaria y esencial para el desarrollo de cualquier proyecto e-learning.

Figura 6. Mapa de conocimiento sobre la evolución temática en e-learning 2018-2019

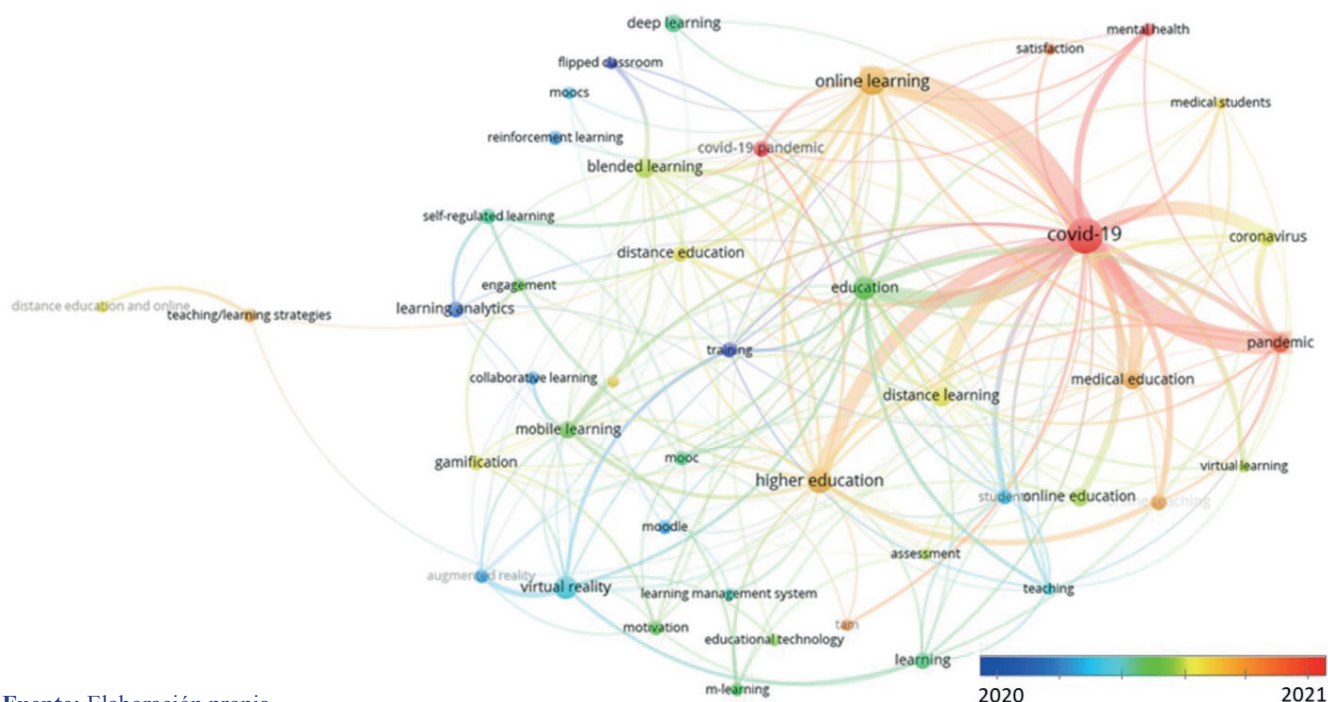


Fuente: Elaboración propia

2020 – 2021. Inicia el periodo con temáticas muy concretas y relacionadas con otras tendencias como son la analítica de aprendizaje, la realidad virtual y la realidad aumentada. También se muestran las relaciones entre la formación de profesores y las modalidades de aprendizaje. Este mapa muestra al final del período la fuerte tendencia en analizar la COVID-19, los efectos de la pandemia y el componente de salud mental a causa de esta.

La fuerte tendencia se observa en el volumen de los enlaces de la red que relacionan la COVID-19 con la educación superior, el aprendizaje en línea, la educación médica y con la educación en general. Esto demuestra la sensibilidad de la comunidad de investigadores en e-learning por utilizar las herramientas, técnicas y metodologías para afrontar los desafíos que presentó la pandemia.

Figura 7. Mapa de conocimiento sobre la evolución temática en e-learning 2020-2021



Fuente: Elaboración propia

Principales tópicos en la producción científica

La herramienta de temas prominentes (*Topic prominence*) de Scopus muestra triadas de temas de investigación desde el punto de vista de los autores. Estas triadas agrupan un conjunto de documentos sobre los cuales se puede realizar visualizaciones de nubes de palabras clave (Figuras 8 y 9). El tamaño de las palabras indica si los temas han tomado mayor relevancia o si están en declive, el color indica la evolución en el periodo, de azul a verde. Esta es una herramienta muy útil para mapear la producción científica (Santos et al., n.d.). En este estudio se identificaron dos triadas relacionadas con la temática e-learning, estas fueron:

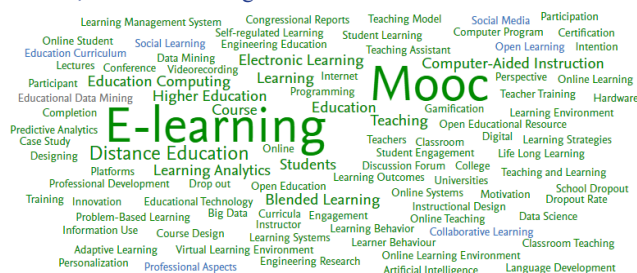
E-Learning; Electronic Learning; Usability; (T.48060). En esta triada toman relevancia los términos relacionados con la experiencia de usuario y la usabilidad en entornos virtuales, así como el diseño centrado en el usuario de experiencias educativas y pedagógicas.

Figura 8. Nube de palabras clave de la triada E-Learning; Electronic Learning; Usability.



Fuente: Elaboración propia

Online courses; MOOC; Blended learning; (T.6479). En esta triada la mayoría de los términos se han presentado al final del periodo, resaltando la relevancia del e-learning, los MOOC como alternativa de aprendizaje durante la pandemia mediante la modalidad de educación a distancia. También se resalta el interés por la analítica de aprendizaje y la educación apoyada en computación.

Figura 9. Nube de palabras clave de la triada Online courses; MOOC; Blended learning

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La producción científica en e-learning ha tenido un aumento significativo durante el período de la pandemia del COVID-19, creciendo en 18,3% frente al período inmediatamente anterior (2018-2019). Este crecimiento se debe principalmente al rol que juegan las Conferencias para la difusión del conocimiento, en particular con las temáticas relacionadas con *Computer Science*, como es el caso del e-learning.

El análisis demuestra una alta colaboración entre instituciones, ubicando nuevos actores en el

Referencias

- Amin Almaiah, M., Al-Khasawneh, A., & Althuniibat, A. (2020). Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 25, 5261–5280. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10219-y>
- Aparicio, M., Bacao, F., & Oliveira, T. (2014). *Trends in the E-Learning Ecosystem: A Bibliometric Study Research-in-Progress*.
- Bhuasiri, W., Xaymoungkhoun, O., Zo, H., Rho, J. J., & Ciganek, A. P. (2012). Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Computers and Education*, 58(2), 843–855. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.010>
- Blázquez-Ruiz, J., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2016). New Scientometric-Based Knowledge Map of Food Science Research (2003 to 2014). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(6), 1040–1055. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12223>
- Chiheb, R., Faizi, R., & Afia, A. el. (2005). *USING OBJECTIVE ONLINE TESTING TOOLS TO ASSESS STUDENTS' LEARNING: POTENTIALS AND LIMITATIONS*. www.jatit.org
- Eslava, J., Arones, M., Godoy, Y., & Guerrero, F. (2021). Characterization of Meaningful Learning Associated with Feedback in a Digital Transformation. *2021 5th International Conference on Deep Learning Technologies (ICDLT)*, 128–131. <https://doi.org/10.1145/3480001.3480023>
- Hoekman, J., Frenken, K., & Tijssen, R. J. W. (2010). Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific col-

escenario mundial, como es el caso de Indonesia, cuya producción científica y colaboración la ubican a la vanguardia en Asia y Medio Oriente, solo por detrás de China.

Las temáticas de publicación se han alineado en la interrelación con otras disciplinas emergentes como son la usabilidad y la experiencia de usuario, que durante la pandemia jugaron un rol fundamental en la retención de los estudiantes y en la eficacia del aprendizaje.

Finalmente, se puede decir con certeza que a raíz de la pandemia de la COVID-19, la sociedad mundial se volcó hacia el sistema educativo para encontrar la manera de continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje y fue el e-learning, sus técnicas y estrategias la respuesta que la mayoría de las instituciones educativas brindaron. Futuros estudios deberán analizar las consecuencias que haya generado este uso “obligado” del e-learning durante la pandemia para la disciplina y su evolución.

- laboration within Europe. *Research Policy*, 39(5), 662–673. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.012>
- Leydesdorff, L., de Moya-Anegón, F., & Guerrero-Bote, V. P. (2009). Journal maps on the basis of Scopus data: A comparison with the journal citation reports of the ISI. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, n/a-n/a. <https://doi.org/10.1002/asi.21250>
- Panisoara, I. O., Lazar, I., Panisoara, G., Chirca, R., & Ursu, A. S. (n.d.). *Motivation and Continuance Intention towards Online Instruction among Teachers during the COVID-19 Pandemic: The Mediating Effect of Burnout and Technostress*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218002>
- Romo-Fernández, L. M. R., Guerrero-Bote, V. P., y Moya-Anegón, F. (2013). Análisis de la producción científica española en energías renovables, sostenibilidad y medio ambiente (Scopus, 2003- 2009) en el contexto mundial. *Investigacion Bibliotecologica*, 27(60), 125–151. [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72546-2](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72546-2)
- Santos, L. L., Cardoso, L., Araújo-Vila, N., & Fraiz-Brea, J. A. (n.d.). *Sustainability Perceptions in Tourism and Hospitality: A Mixed-Method Bibliometric Approach*. <https://doi.org/10.3390/su12218852>
- Shih, M., Feng, J., & Tsai, C. C. (2008). Research and trends in the field of e-learning from 2001 to 2005: A content analysis of cognitive studies in selected journals. *Computers and Education*, 51(2), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.10.004>
- Tibaná-Herrera, G., Fernández-Bajón, M. T., & de Moya-Anegón, F. (2018a). Categorization of E-learning as an emerging discipline in the world publication system: a bibliometric study in SCOPUS. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0103-4>
- Tibaná-Herrera, G., Fernández-Bajón, M. T., & de Moya-Anegón, F. (2018b). Global analysis of the E-learning scientific domain: a declining category? *Scientometrics*, 114(2), 675–685. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2592-7>
- Unesco. (2018). *E-Learning open solutions for inclusive knowledge societies*. <https://en.unesco.org/news/e-learning-open-solutions-inclusive-knowledge-societies>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285–320). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13

Anexo 1.

TITLE-ABS-KEY (“e-learning”) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “cp”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , “re”)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , “English”)) AND (EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Machine Learning”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Learning Algorithms”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Artificial Intelligence”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Personnel Training”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Neural Networks”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Classification (of Information)”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Big Data”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Application Programs”) OR EXCLUDE (

EXACTKEYWORD , “Deep Neural Networks”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Decision Trees”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Convolutional Neural Networks”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Support Vector Machines”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Convolutional Neural Network”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Computer Programming”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Automation”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Stochastic Systems”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Regression Analysis”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Image Processing”) OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , “Iterative Methods”)

Gerardo Tibaná



Ingeniero de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes, con Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la misma universidad y Doctor en Ciencias de la Documentación de la Universidad Complutense de Madrid. Sus estudios se han centrado en las Tecnologías de Información y Comunicación –TIC– y la educación virtual (e-learning) para facilitar el desarrollo de metodologías de enseñanza y aprendizaje. Recientemente, estuvo a cargo del proyecto “Currículo del Editor” en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, que ha permitido la formación básica y avanzada de más de 500 editores de revistas científicas colombianas, en modalidades híbridas, sincrónicas y asincrónicas.

Héctor Santillán Faulkner



Ingeniero en Tecnología de la Información y la Comunicación, egresado de UNIBE, con 10 años de experiencia en el área de TI. Magister en Ciberseguridad con doble titulación de Universidad de Lleida y NEXT IBS. Ha trabajado en negocios de carácter inmobiliario, de servicios de TI, seguridad empresarial, auditoría. Desempeñándose en la actualidad como líder de Riesgos y Cumplimiento de TI en el sector privado, y como director de la Escuela de Informática de UNPHU.