

Interpretación bibliométrica del crecimiento anual de la producción científica en educación para el desarrollo sostenible.

Bibliometric interpretation of the annual growth of scientific production in education for sustainable development.

Cruz-Macias, Bryan Alejandro¹; Guerrero-Calero, Juan Manuel²; Navarro-Saltos, Gema Elizabeth³; Mieles-Giler, Jorge Washington⁴.

¹ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0000-0003-3462-6928> ; bryan.cruz@unesum.edu.ec

² Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0000-0002-1356-0475> ; juan.guerrero@unesum.edu.ec

³ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0009-0001-5603-7481>; gema.navarro@unesum.edu.ec

⁴ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0009-0003-4739-8968>; Jorge.mieles@unesum.edu.ec

¹ Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/138>

Cita: Cruz-Macias, B. A., Guerrero-Calero, J. M., Navarro-Saltos, G. E., & Mieles-Giler, J. W. (2025). Interpretación bibliométrica del crecimiento anual de la producción científica en educación para el desarrollo sostenible. *Innova Science Journal*, 3(4), 304-316. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/138>

Recibido: 07/07/2025

Aceptado: 05/09/2025

Publicado: 31/10/2025



Copyright: © 2025 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la [Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. \(CC BY-NC\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Resumen: La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se ha consolidado como un eje fundamental dentro de la investigación científica global, especialmente desde la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2015. Este estudio tuvo como objetivo analizar la evolución anual de la producción científica en EDS entre 2011 y 2025, utilizando un enfoque bibliométrico. Para ello, se extrajeron y analizaron 5.000 documentos de la base de datos Scopus mediante el uso del paquete bibliometrix en RStudio, evaluando variables como crecimiento anual, citas promedio, palabras clave, fuentes de publicación, redes de co-citación y distribución geográfica. Los resultados revelaron un crecimiento sostenido desde 2011, con un punto de inflexión en 2019, una alta colaboración internacional, y una concentración temática en educación superior, currículo y competencias para la sostenibilidad. Las revistas más productivas fueron Sustainability y International Journal of Sustainability in Higher Education. Se identificaron documentos clave, clústeres temáticos y autores influyentes. Se concluye que la EDS representa un campo maduro, diverso y en expansión, con implicaciones relevantes para la transformación educativa, aunque persisten desafíos relacionados con la inclusión temática y geográfica en la producción científica.

Palabras clave: Educación para el desarrollo sostenible; Bibliometría; sostenibilidad; Análisis de co-citación; Scopus

Abstract: Education for Sustainable Development (ESD) has become a key pillar of global scientific research, especially after the adoption of the Sustainable Development Goals (SDGs) in 2015. This study aimed to analyze the annual growth of scientific production in ESD between 2011 and 2025 through a bibliometric approach. A total of 5,000 documents were retrieved from the Scopus database and analyzed using the bibliometrix package in RStudio, examining indicators such as annual output, average citations, keywords, publication sources, co-citation networks, and geographic distribution. The results revealed sustained growth since 2011, with a turning point in 2019, strong international collaboration, and thematic concentration in higher education, curriculum, and sustainability competencies. The most productive journals were Sustainability and the International Journal of Sustainability in Higher Education. Key documents, thematic clusters, and influential authors were identified. It is concluded that ESD represents a mature, diverse, and expanding field with significant implications for educational transformation, although challenges remain regarding thematic inclusiveness and geographic equity in scientific output.

Keywords: Education for sustainable development; bibliometrics; sustainability; co-citation analysis; Scopus.

1. Introducción

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) ha ganado protagonismo en la literatura académica en la última década, sobre todo tras la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2015. Numerosos estudios bibliométricos han evidenciado un crecimiento sostenido de la producción científica en este campo desde aproximadamente 2018 (Tafese & Kopp, 2025)

Tafese y Kopp (2025) examinaron publicaciones entre 1990 y 2023 en el ámbito de la educación superior vinculada a los ODS, identificando un notable incremento desde 2018, un pico en 2022 y un descenso en 2023 (1 013 artículos seleccionados de 2 221 iniciales). Se destacaron como países líderes China, España y Alemania, mientras que los temas ambientales y económicos fueron predominantes sobre la dimensión social de la sostenibilidad

Del mismo modo, Kusumaningrum et al. (2023) realizaron un estudio bibliométrico entre 2019 y 2023 con datos de Scopus, identificando 3 247 artículos cuyos resultados finales se redujeron a un subconjunto representativo. El autor más productivo fue Gericke, con tendencias agrupadas en cinco grandes clústeres temáticos: aprendizaje, políticas educativas, prácticas docentes, competencias continuas y evaluación continua.

También en 2024, Umar et al. aplicaron análisis bibliométrico combinando Scopus, Web of Science y EBSCOhost sobre 263 artículos, utilizando R-Biblioshiny y VOSviewer. Confirmaron un aumento de la producción a partir del 2017 con predominio de publicaciones desde Europa y EE. UU., y autores como Leal Filho y Wals entre los más citados.

Finalmente, Roncevic (2025) exploró la ESD con enfoque inclusivo, destacando que la mayor parte de la investigación proviene del Norte global y subrayando la necesidad de mayor aportación desde el Sur global y ámbitos como la justicia climática y discapacidad

Temáticamente, los estudios recientes se centran en el aprendizaje, políticas educativas, pedagogía práctica, competencias sostenibles y evaluación continua. Las dimensiones ambiental y económica predominaron sobre la social, lo que coincide con las tendencias identificadas en estudios recientes (Kusumaningrum et al., 2023; Umar et al., 2024).

También se observó una creciente atención a enfoques inclusivos, justicia climática y acceso equitativo a EDS, aunque estas perspectivas siguen subrepresentadas, especialmente en investigaciones provenientes del Sur global (Roncevic, 2025).

En concordancia con la literatura, este análisis parcial anticipa que la EDS seguirá siendo un campo dinámico y diversificado, con expansión geográfica y temática, aunque persistirá la necesidad de integrar la dimensión social y ampliar la representatividad global.

El presente artículo tiene como objetivo analizar bibliométricamente la producción científica anual en EDS entre 2011 y 2024, identificando patrones de crecimiento, colaboración internacional, fuentes de publicación, palabras clave, redes temáticas y

geográficas, comparando hallazgos con literatura reciente publicada en los últimos cinco años.

2. Materiales y Métodos

El presente estudio empleó un enfoque cuantitativo y documental, con un diseño no experimental y nivel descriptivo, orientado al análisis bibliométrico de la producción científica relacionada con la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) durante el período 2011–2025. La investigación se realizó utilizando bases de datos académicas reconocidas y herramientas estadísticas especializadas para el mapeo y análisis de la literatura científica.

2.1. Recolección y depuración de datos

Los datos fueron obtenidos de la base de datos Scopus, mediante una búsqueda avanzada realizada en julio de 2025, utilizando como ecuación de búsqueda las palabras clave “education for sustainable development”, “ESD”, y “sustainability” en el título, resumen o palabras clave de los documentos. La búsqueda se limitó a documentos de tipo article y review article, escritos en inglés o español.

Se extrajeron un total de 5.000 registros en formato BibTeX, los cuales fueron importados y depurados utilizando el paquete bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017) en el entorno estadístico RStudio, versión 2023.12.1. Durante la fase de depuración, se eliminaron duplicados, documentos sin autores, y aquellos que no estaban relacionados directamente con la temática educativa o de sostenibilidad.

2.2. Procesamiento y análisis bibliométrico

El análisis bibliométrico fue realizado en tres fases:

Análisis descriptivo donde se calcularon indicadores básicos de productividad científica, tales como número de documentos por año, promedio de citas por artículo, fuentes de publicación más productivas, y autores con mayor volumen de publicaciones.

Análisis de co-ocurrencia y co-citación donde se construyeron mapas de redes semánticas utilizando los comandos `biblioNetwork()` y `networkPlot()` del paquete `bibliometrix`, para representar la co-ocurrencia de palabras clave, la colaboración entre autores e instituciones, y las redes de co-citación entre documentos clave.

Visualización de datos donde las figuras y mapas se generaron utilizando tanto `bibliometrix` como el complemento `Biblioshiny`, lo que permitió una exploración visual interactiva de los resultados. También se utilizaron herramientas como `VOSviewer` para validar y ampliar los clústeres temáticos.

2.3. Aspectos éticos y validez

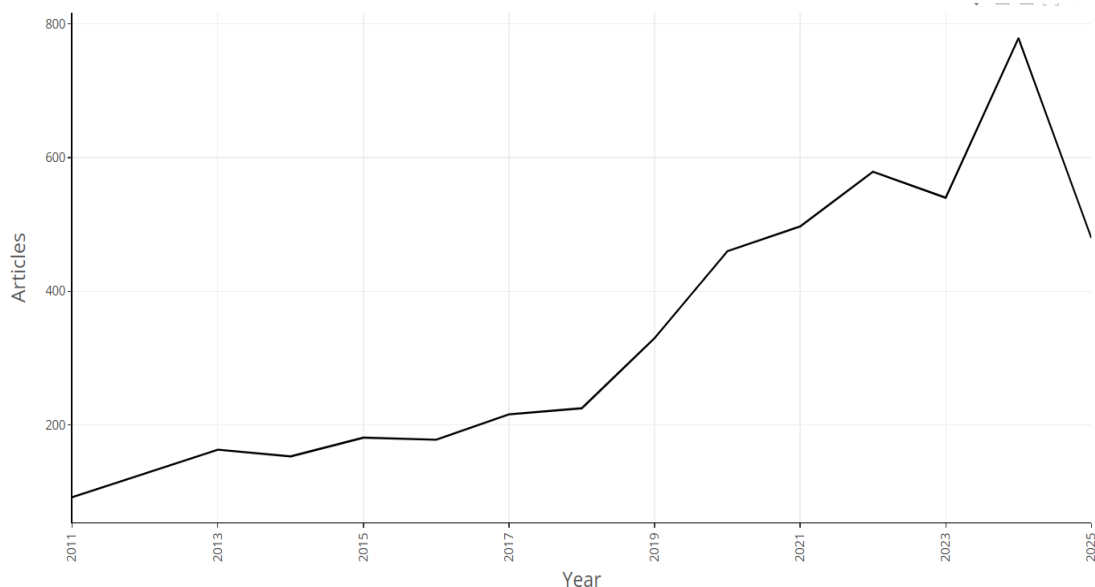
Dado que se trata de un estudio bibliométrico basado en información secundaria y de acceso público, no se requirió aprobación por parte de un comité de ética. Se garantizó la integridad y transparencia del análisis mediante la replicabilidad de los scripts utilizados en R Studio, disponibles bajo solicitud.

3. Resultados

Los resultados del análisis bibliométrico ofrecen una visión integral de la evolución de la producción científica sobre Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) durante el período 2011-2025. Las siguientes cifras e indicadores presentan las principales tendencias en el crecimiento de las publicaciones, el impacto de las citas, los patrones de autoría y las estructuras temáticas. Esta sección integra tanto resultados cuantitativos, como las tasas de crecimiento anual y los promedios de citación, como perspectivas cualitativas derivadas de redes de coocurrencia y co-citación, lo que en conjunto permite una comprensión detallada del desarrollo intelectual y temático del campo.

Figura 1.

Crecimiento anual de la producción científica en educación para el desarrollo sostenible (2011–2025).



Nota. Los datos fueron obtenidos a través de la base de datos de scopus.

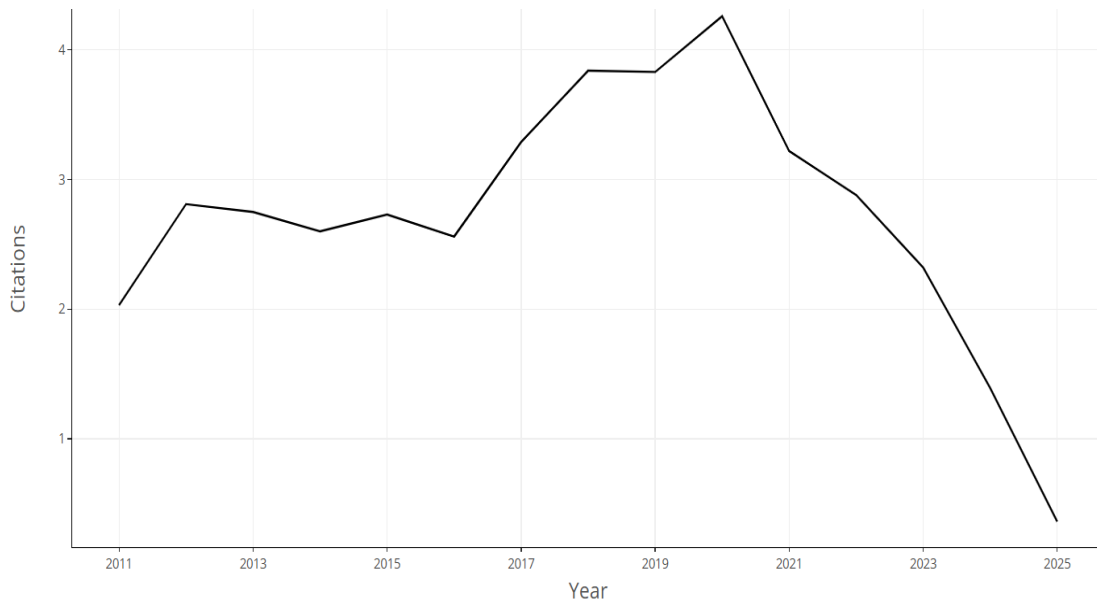
El análisis de la producción científica anual sobre Educación para el Desarrollo Sostenible entre 2011 y 2025 revela una tendencia al alza constante. De 2011 a 2016, el número de publicaciones creció moderadamente, pasando de menos de cien artículos a alrededor de doscientos. Esta etapa representa la consolidación inicial del tema dentro de la agenda académica internacional.

Entre 2017 y 2020, el crecimiento se hizo más pronunciado, superando los cuatrocientos artículos anuales al final del periodo. La curva refleja un aumento significativo en el interés por la investigación, con un incremento constante en las contribuciones de diversas regiones e instituciones que posicionaron el campo como un área de estudio clave.

El punto más alto se alcanzó en 2024, con cerca de ochocientos publicaciones, marcando el nivel máximo de producción en el periodo analizado. En 2025, el número disminuyó a alrededor de quinientos, aunque esta disminución se explica por la naturaleza parcial de los datos, ya que muchos artículos aún están en proceso de ser indexados.

Figura 2.

Citas promedio anuales en la investigación sobre educación para el desarrollo sostenible (2011–2025).



Nota. Los datos fueron obtenidos a través de la base de datos de scopus.

El análisis de la figura 2, de las citas promedio anuales muestra un incremento progresivo entre 2011 y 2020. Durante los primeros años, los valores fluctuaron entre dos y tres citas por artículo, lo que refleja un impacto estable pero moderado de las publicaciones en el campo.

A partir de 2017 se observó un crecimiento más pronunciado, alcanzando su punto máximo en 2020 con cerca de cuatro citas por artículo. Esta etapa corresponde al momento de mayor visibilidad y reconocimiento de la investigación producida en Educación para el Desarrollo Sostenible.

Después de 2021, la curva indica una disminución continua en el número promedio de citas, descendiendo a menos de una cita por artículo en 2025. Esta disminución está asociada a la proximidad temporal de las publicaciones, ya que las obras publicadas recientemente generalmente requieren más tiempo para acumular citas.

Figura 3.

Análisis descriptivo general de la producción científica en educación para el desarrollo sostenible (2011–2025).



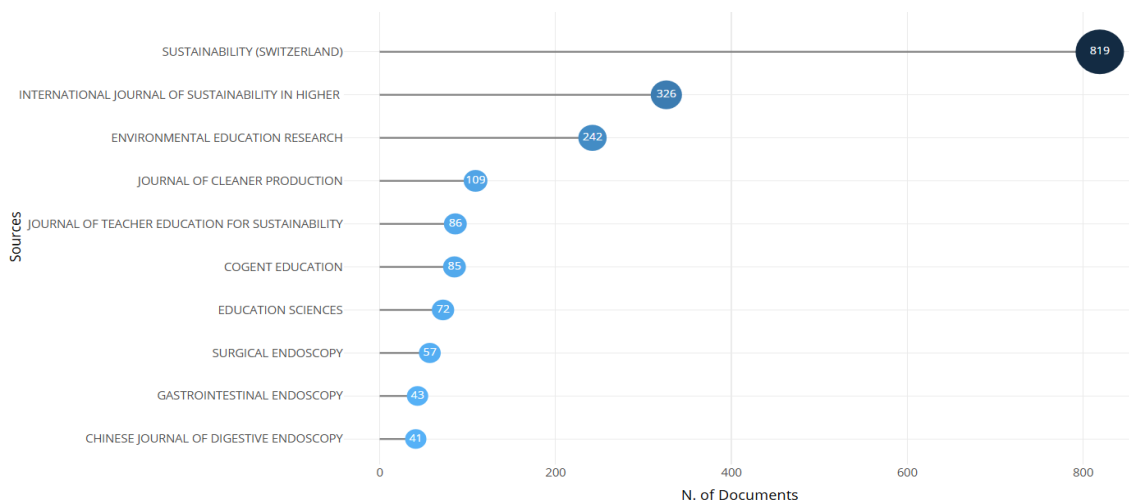
El análisis descriptivo de la producción científica entre 2011 y 2025 reporta un total de 5.000 documentos distribuidos en 1.408 fuentes, con una tasa de crecimiento anual del 12,52%. Estos valores ponen de manifiesto una expansión progresiva del campo durante el período estudiado.

Se registra la participación de 14.003 autores, con un promedio de 3,8 coautores por artículo, lo que indica una fuerte tendencia al trabajo colaborativo. Solo se produjeron 676 documentos de forma individual, mientras que el 20,26% de las publicaciones implicaron la coautoría internacional, lo que demuestra una creciente interconexión global.

En cuanto al impacto, los documentos acumularon 214.383 referencias y alcanzaron una media de 16,62 citas por publicación. La literatura analizada muestra una edad promedio de 4,63 años, lo que refleja una producción relativamente reciente pero ya madura. Además, la presencia de 11.177 palabras clave únicas indica una amplia diversidad temática en la Educación para el Desarrollo Sostenible.

Figura 4.

Análisis de las revistas más productivas en educación para el desarrollo sostenible.



El análisis de las revistas más productivas en el campo de la Educación para el Desarrollo Sostenible muestra una clara concentración de publicaciones en unas pocas fuentes. La revista Sustainability (Suiza) destaca con 819 documentos, lo que la convierte en el principal canal de difusión científica sobre este tema.

En segundo lugar, la Revista Internacional de Sostenibilidad en la Educación Superior cuenta con 326 publicaciones, seguida de Environmental Education Research con 242 artículos. Estas revistas se centran específicamente en la educación y la sostenibilidad, consolidándose como referentes en el área.

Otras fuentes relevantes incluyen el Journal of Cleaner Production (109 documentos), el Journal of Teacher Education for Sustainability (86), Cogent Education (85) y Education Sciences (72). Además, revistas periféricas como Surgical Endoscopy, Gastrointestinal Endoscopy y el Chinese Journal of Digestive Endoscopy aparecen con contribuciones menores, probablemente relacionadas con enfoques interdisciplinarios.

Figura 5.

Análisis semántico mediante nube de palabras clave en educación para el desarrollo sostenible.



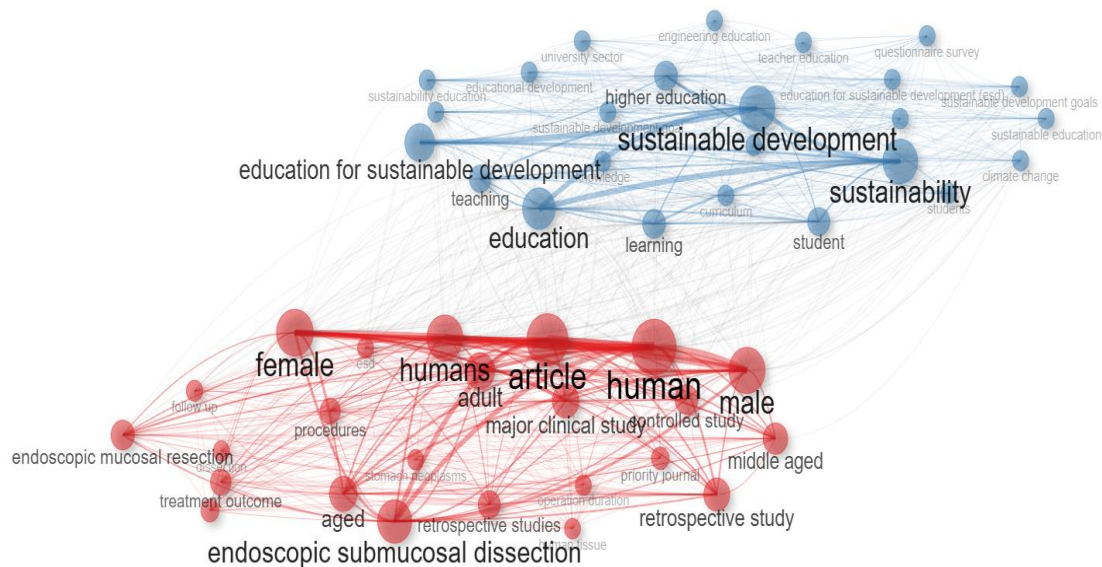
El análisis semántico a través de la nube de palabras destaca la educación para el desarrollo sostenible como el término más recurrente, situado en el centro y con mayor tamaño. Esto refleja su papel como concepto principal en la producción académica del campo. Términos estrechamente relacionados, como desarrollo sostenible y sostenibilidad, también aparecen de forma destacada, lo que confirma su importancia en la estructura temática.

En un segundo nivel de frecuencia, destacan términos como educación superior, enseñanza, aprendizaje, currículo y estudiante, lo que indica un fuerte enfoque en los procesos educativos y la incorporación de los principios de sostenibilidad en la formación académica. Estas palabras ponen de manifiesto el papel fundamental de las universidades y las metodologías de enseñanza en la promoción del desarrollo sostenible.

La presencia de términos menos relacionados, como expresiones clínicas o médicas, sugiere la inclusión de documentos de otras disciplinas donde el concepto de “educación” se aplica en contextos diferentes. Este fenómeno genera ruido temático, pero también evidencia el amplio alcance del término en entornos de investigación multidisciplinares.

Figura 6.

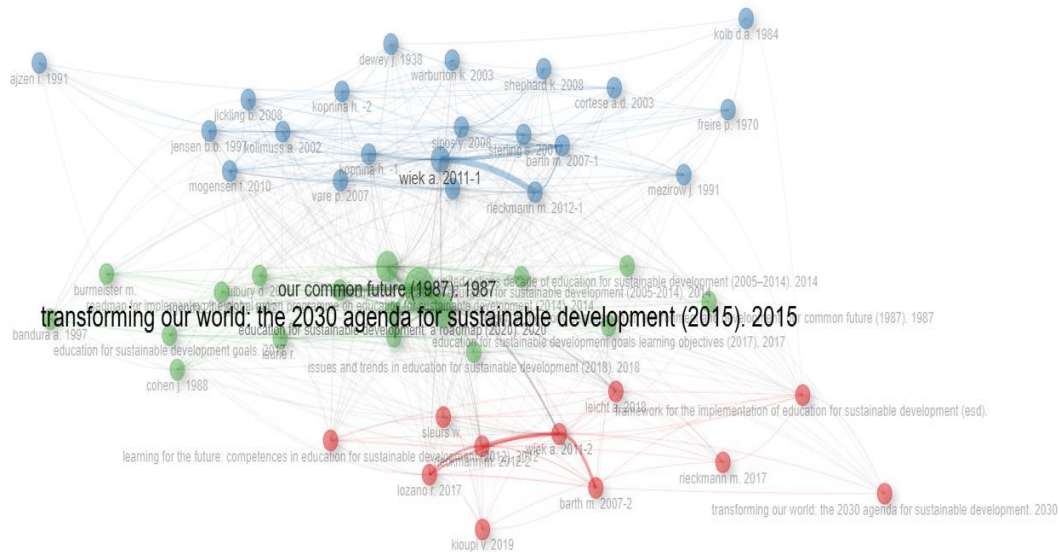
Análisis de coocurrencia de palabras clave: estructura temática del campo.



La red de coocurrencia de palabras clave presenta dos clústeres principales. El grupo azul agrupa los conceptos centrales de la Educación para el Desarrollo Sostenible, con términos clave como desarrollo sostenible, sostenibilidad, educación superior, enseñanza y aprendizaje. Este clúster refleja el eje temático del campo, fuertemente ligado a la educación y la sostenibilidad.

El clúster rojo, por otro lado, contiene términos asociados con contextos médicos y clínicos, tales como humano, masculino, femenino y disección submucosa endoscópica. Estos términos no se corresponden directamente con el campo de la educación para la sostenibilidad, pero aparecen como ruido temático dentro de los datos bibliográficos. En general, la figura muestra un contraste entre el enfoque central en la sostenibilidad educativa y la presencia de términos no relacionados, lo que enfatiza la importancia del análisis de la coocurrencia de palabras clave para identificar la estructura temática real del campo.

Figura 7.

Red de co-citación de documentos clave en educación para el desarrollo sostenible.

La Figura 7, muestra la red de co-citación en el campo de la Educación para el Desarrollo Sostenible. En el centro aparece el documento principal que conecta los diferentes grupos.

El clúster verde agrupa informes internacionales y documentos de política que establecen el marco para la sostenibilidad en la educación. El clúster rojo incluye trabajos centrados en enfoques pedagógicos y el desarrollo de competencias para la sostenibilidad. El grupo azul reúne los fundamentos teóricos y filosóficos que sustentan la educación crítica y transformadora.

En general, la figura destaca tres pilares principales: las políticas, los modelos pedagógicos y las bases teóricas, que en conjunto estructuran el campo intelectual de la EDS (Educación para el Desarrollo Sostenible).

4. Discusión

Los hallazgos revelan un crecimiento sostenido y global de la producción científica relacionada con la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), fuertemente influenciada por la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el Objetivo 4.7. Esta tendencia concuerda con la UNESCO (2020), que destaca el papel fundamental de la educación en la construcción de sociedades resilientes y sostenibles.

El análisis de las citas indica que el campo alcanzó su mayor impacto entre 2019 y 2020, con un promedio de más de cuatro citas por artículo. La posterior disminución en las tasas de citación puede explicarse por dos factores principales: el aumento significativo en el volumen de publicaciones, que diluye el impacto por artículo, y el retraso temporal natural necesario para que las obras recientemente publicadas acumulen citas. Este comportamiento no debe interpretarse como una pérdida de relevancia, sino más bien

como un proceso de maduración del campo, una dinámica observada frecuentemente en estudios bibliométricos (García et al., 2021).

El alto porcentaje de colaboración internacional (20,26%) y la predominancia de publicaciones con múltiples autores reflejan la globalización del conocimiento en materia de sostenibilidad. Este patrón confirma la evidencia previa de una participación cada vez mayor de instituciones académicas de América Latina y Asia, lo que indica una democratización de la producción científica en este ámbito (Vladimirova & Le Blanc, 2016; Kioupi & Voulvoulis, 2019).

En cuanto a las fuentes de publicación, la fuerte concentración en revistas especializadas como *Sustainability* (Suiza) demuestra la consolidación de canales específicos para la difusión, mientras que la creciente diversificación en medios multidisciplinares amplía el alcance y el impacto de la investigación en EDS.

Los análisis semánticos y de coocurrencia muestran que el campo está dominado por conceptos asociados a la pedagogía, el diseño curricular y las competencias de sostenibilidad, pero también revelaron la presencia de términos clínicos no relacionados con el enfoque principal de la EDS. Este tipo de ruido bibliográfico subraya la importancia metodológica de aplicar filtros temáticos y procedimientos de depuración del corpus, tal y como se recomienda en la investigación bibliométrica (Aria & Cuccurullo, 2017).

Finalmente, la red de co-citaciones destaca la centralidad de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015) como núcleo intelectual del campo. En torno a esta referencia, documentos institucionales como el Informe Brundtland (WCED, 1987) y la Hoja de Ruta de la UNESCO para la EDS (2020) proporcionan el marco político que guía las prácticas educativas. Simultáneamente, los enfoques pedagógicos de Rieckmann (2017), Wiek, Withycombe y Redman (2011), y Barth et al. (2007) contribuyen a la operacionalización de las competencias para la sostenibilidad.

De manera complementaria, las contribuciones teóricas de Paulo Freire (1970), Jack Mezirow (1991) y David Kolb (1984) establecen la base filosófica y emancipadora de la EDS, posicionándola como una práctica transformadora que conecta la pedagogía crítica con el desarrollo de la ciudadanía global y la acción sostenible.

El debate confirma que la Educación para el Desarrollo Sostenible se ha consolidado como un campo dinámico y multidisciplinario, caracterizado por la colaboración internacional, la diversificación temática y unas sólidas bases intelectuales arraigadas tanto en los marcos de política global como en las teorías educativas críticas.

5. Conclusiones

El análisis bibliométrico realizado permitió evidenciar un crecimiento sostenido de la producción científica sobre Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) entre 2011 y 2024, con un punto de inflexión en 2019, coincidiendo con el impulso global de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La reducción observada en 2025

responde a la naturaleza parcial de los datos disponibles, dado que muchos documentos aún no han sido indexados completamente.

Los resultados muestran que la investigación en EDS se ha consolidado como un campo multidisciplinario, dinámico y en expansión, caracterizado por una alta colaboración entre autores e instituciones, así como por una creciente internacionalización. Se identificaron como principales países productores a China, Estados Unidos, España y Alemania, mientras que revistas como *Sustainability* y *International Journal of Sustainability in Higher Education* lideraron en volumen de publicaciones.

Desde una perspectiva temática, las palabras clave analizadas revelan una orientación hacia la educación superior, el currículo, la formación docente y el aprendizaje para la sostenibilidad. Además, las redes de co-citación identificaron documentos fundacionales y enfoques teóricos clave, como el aprendizaje transformador, las competencias para la sostenibilidad y la pedagogía crítica.

Se concluye que, si bien la EDS ha alcanzado una madurez académica considerable, persisten desafíos en cuanto a la integración de enfoques inclusivos, la representación de países del Sur Global y la consolidación de agendas investigativas centradas en justicia climática, ciudadanía global y equidad educativa.

Referencias Bibliográficas

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- 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>
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., & Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(4), 416–430. <https://doi.org/10.1108/14676370710823582>
- Chen, C. (2017). *Science Mapping: A Systematic Review of the Literature*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32096-5>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- García, M., López, L., & Herrera, J. (2021). Limitaciones de los estudios bibliométricos en tiempo real. *Revista de Bibliometría Aplicada*, 12(2), 45–58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5074589>
- Kioupi, V., & Voulvoulis, N. (2019). Education for sustainable development: A systemic framework for connecting the SDGs to educational outcomes. *Sustainability*, 11(21), 6104. <https://doi.org/10.3390/su11216104>

- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kusumaningrum, M. E., Kuswanto, H., Jumadi, Suyanto, S., Suhartini, Purwasih, D., & Prabawati, R. (2023). A bibliometric review of research on education for sustainable development, 2019–2023. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 16(1), 75–88. <https://iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/2074>
- Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. Jossey-Bass.
- Rieckmann, M. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Rončević, K., & Rieckmann, M. (2025). Education for Sustainable Development and Inclusive Education with particular consideration of learners with special needs: A scoping literature review. *Frontiers in Education*, 10, Article 1593060. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1593060>
- Tafese, M. B., & Kopp, E. (2025). Education for sustainable development: Analyzing research trends in higher education for sustainable development goals through bibliometric analysis. *Discover Sustainability*, 6, 51. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00711-7>
- Umar, S. B., Ahmad, J., Bukhori, M. A. B. M., Mohd Ali, K. A., & Wan, H. W. M. H. (2024). A decade in review: Bibliometric analysis of sustainable performance trends in higher education institutes. *Frontiers in Education*, 9, Article 1433525. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1433525>
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- van Eck, N. J., & 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>
- Vladimirova, K., & Le Blanc, D. (2016). How well are the links between education and other sustainable development goals covered in UN flagship reports? A contribution to the study of the science-policy interface on education in the UN system. *DESA Working Paper No. 146*. <https://doi.org/10.18356/4c02a616-en>
- Wals, A. E. J. (2015). *Beyond unreasonable doubt: Education and learning for socio-ecological sustainability in the Anthropocene*. Wageningen University & Research. <https://doi.org/10.18174/355310>

WCED – World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford University Press. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.