

Sostenibilidad y gestión ambiental en la industria: estudio bibliométrico orientado al cumplimiento del ODS 13 (Junio de 2025)

Juan David Gordillo Gómez, Santiago Andres Moncada Torres, Jonatan David Morales ,
Facultad de Ingenieria Industrial, Universidad Santo Tomas Bucaramanga, Colombia
juanmejoraenterprise@gmail.com, santiagoandres.moncada@gmail.com,
Moralesmendez@gmail.com

Resumen – El objetivo de este trabajo es presentar un análisis bibliométrico de las principales tendencias publicadas sobre "Sostenibilidad y Gestión Ambiental en la Industria", con un enfoque en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 (ODS 13): Acción por el Clima. El estudio recopila información cuantitativa de 5,603 artículos de la base de datos Web of Science (WoS) entre 2018 y 2025, analizando conglomerados basados en referencias comunes. Los hallazgos revelan una fuerte colaboración internacional liderada por Estados Unidos y China, y destacan la emergencia de la economía circular y la Industria 4.0 como paradigmas clave para la acción climática [1], [2]. El estudio también identifica las revistas científicas más influyentes, como el Journal of Environmental Management, y reconoce a autores seminales cuyas obras fundamentan la disciplina. Se subraya la naturaleza colaborativa y multidisciplinaria del campo, así como la creciente relevancia de la investigación sobre el cambio climático, la transición energética [3] y las estrategias de mitigación [4].

Palabras claves: sostenibilidad, gestión ambiental, industria, cambio climático, acción por el clima, ODS 13

Sustainability and environmental management in industry: bibliometric study aimed at SDG 13 compliance

Abstract - In this project you will find a bibliometric analysis of the main published trends on "Sustainability and Environmental Management in Industry", with a focus on Sustainable Development Goal 13 (SDG 13): Climate Action. The study collects quantitative information from 5,603 articles from the Web of Science (WoS) database between 2018 and

2025, analyzing clusters based on common references. Findings reveal strong international collaboration led by the US and China, and highlight the emergence of the circular economy and Industry 4.0 as key paradigms for climate action [1], [2]. The study also identifies the most influential scientific journals, such as the Journal of Environmental Management and recognizes seminal authors whose works underlie the discipline. The collaborative and multidisciplinary nature of the field is underlined, as well as the growing relevance of research on climate change, energy transition [3] and mitigation strategies [4].

Keywords: sustainability, environmental management, industry, climate change, climate action, ODS 13.

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto global actual, la sostenibilidad ha trascendido el discurso académico para posicionarse como un pilar fundamental del desarrollo. La Agenda 2030 de las Naciones Unidas [5], con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), establece una hoja de ruta universal para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad. Dentro de este marco, el ODS 13: Acción por el Clima emerge como un objetivo de urgencia crítica, instando a tomar acciones para combatir el cambio climático y todas sus consecuencias, tal como lo subraya el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) [6]. La industria, como motor de la economía y fuente significativa de emisiones, desempeña un rol insustituible. La transición hacia prácticas sostenibles, impulsada por la innovación y la economía circular [7], no es solo una opción, sino una necesidad para alcanzar las metas climáticas globales [4].

Artículo científico presentado como opción de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Autor de contacto: S. A. Moncada Torres está con la Facultad de Ingeniería Industrial, junto al Curso profundización HSEQ de Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia. teléfono: 3002264495. e-mail: santiagoandres.moncada@gmail.com

Autor: J. D. Gordillo Gomez estudiante Magister en SCM, Green Six Sigma , está con la Facultad de Ingeniería Industrial, junto al Curso profundización

HSEQ de Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia. e-mail: juanmejoraenterprise@gmail.com

Director: J.Morales especialista en gerencia de proyectos, doctorado en educación, magister en gestion sostenible y medio ambiente, está con la facultad de Ingeniería Industrial como docente, Universidad Santo Tomás.

Bucaramanga, Colombia. e-mail Moralesmendez@gmail.com

facetas es un campo de estudio muy dinámico y de reciente e intensa actividad.

El clúster verde/amarillo articulado en torno a "sustainability", conecta con "economic-growth", "circular economy", "life-cycle assessment" y "firms". Revela un interés creciente en modelos de negocio que desacoplan el crecimiento del consumo de recursos. Aquí se observa una conversación clave entre autores: los modelos de negocio basados en la economía circular [1] se presentan como la principal estrategia para que las empresas ("firms") alcancen el crecimiento económico ("economic-growth") sin comprometer el medio ambiente, una meta central del ODS 13.

El clúster azul/morado, centrado en "environmental management," abarca términos como "hábitat," "water res," "pollution," y "ecological footprint." Este clúster se conecta con los otros dos al proporcionar las herramientas prácticas y métricas para implementar y medir el éxito de las estrategias de sostenibilidad. Por ejemplo, la gestión de residuos sólidos [13] y el tratamiento de aguas residuales [14] son temas fundamentales que los autores discuten como acciones concretas para mitigar el cambio climático.

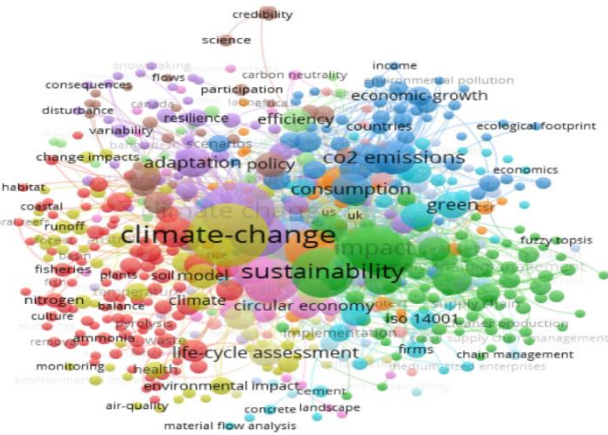


Figura 2: Mapa de co-ocurrencia de palabras clave

C. Canales de Difusión y Plataformas de Conocimiento

Los mapas de "Citation Sources" y "Cocitation references" ofrecen una visión de las revistas más influyentes. El "Journal of Environmental Management" emerge como un nodo de tamaño considerable y centralidad prominente, lo que lo posiciona como una revista seminal. Otras revistas destacadas incluyen "Journal of Cleaner Production," "Sustainability," "Corporate Social Responsibility," "Business Strategy and the Environment," "Science of the Total Environment," "Energy Policy," y "Applied Energy." Se distinguen clústeres de revistas que reflejan especializaciones temáticas: uno centrado en producción y consumo sostenibles, otro en gestión ambiental y un tercero dedicado a la energía.

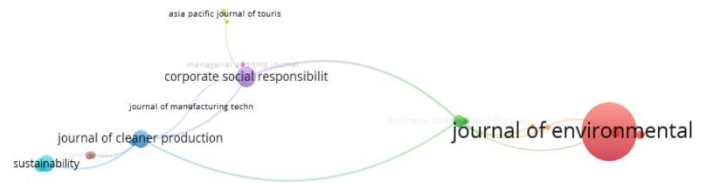


Figura 3: Redes de citación de fuentes

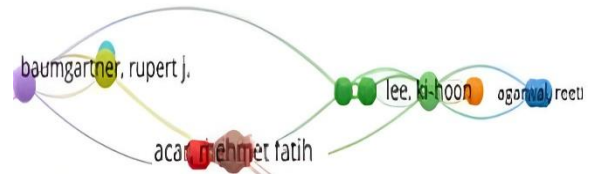


Figura 4: Redes de citación de autores

D. Pilares Intelectuales y Autores Influyentes

El análisis de co-citaciones revela las conversaciones intelectuales que moldean el campo. Se observa una fuerte conexión entre los trabajos fundacionales sobre estrategia competitiva y responsabilidad social [15] y los marcos más recientes sobre economía circular [1] y evaluación de criterios ESG [9]. Esto indica que los autores más relevantes están argumentando que la acción climática (ODS 13) ya no es solo una cuestión de cumplimiento ambiental, sino un imperativo estratégico.

Un autor representativo de esta integración es Rupert J. Baumgartner. Su trabajo se centra en la gestión de la sostenibilidad corporativa, vinculando la estrategia empresarial con el desempeño ambiental. Los autores influyentes, principalmente de universidades europeas y norteamericanas, se conectan con el ODS 13 al proporcionar a las empresas las herramientas teóricas y prácticas para medir su impacto ambiental, rediseñar sus modelos de negocio y alinear sus objetivos económicos con los climáticos.



Figura 5: Mapa de referencias de citación

III. COMENTARIOS FINALES

La investigación reciente demuestra una clara tendencia hacia soluciones aplicadas y sectoriales para avanzar en el ODS 13. Se observa un fuerte impulso hacia la economía circular, no sólo como un modelo de gestión de residuos, sino como un paradigma para la producción sostenible, evidenciado en estudios sobre biocatálisis [16] y transformación digital en servicios de reciclaje [17]. La descarbonización de industrias clave se aborda mediante la innovación en materiales, como el hormigón geopolimérico [18], y el uso de materias primas renovables como el cáñamo [19].

En el sector agroalimentario, emergen estrategias de intensificación sostenible como la agricultura integrada [20] y el uso de bioestimulantes para mejorar la resiliencia climática de los cultivos [21]. La sostenibilidad se extiende a todos los sectores económicos, desde el turismo, donde se analiza el efecto de la ecoinnovación [22], hasta la acuicultura [23] y la producción de aceite de palma [24]. Incluso campos como la salud están adoptando principios de sostenibilidad para reducir su huella ambiental [25]. Estos trabajos refuerzan la idea de que la acción climática es un esfuerzo multidisciplinario.

IV. CONCLUSIÓN

Este análisis bibliométrico ha permitido trazar un mapa detallado del campo de la investigación sobre sostenibilidad y gestión ambiental en la industria, revelando su profunda conexión con los imperativos del ODS 13. Los hallazgos clave demuestran una estructura de conocimiento dinámica y colaborativa, con Estados Unidos y China liderando la producción científica [26]. La coocurrencia de palabras clave ha identificado tres clústeres temáticos interconectados: impactos del cambio climático y políticas de adaptación [4], sostenibilidad y economía circular [1], y gestión ambiental tradicional. Esta estructura subraya una tendencia clara: la investigación está evolucionando desde enfoques aislados hacia soluciones sistémicas e integradas.,

Las revistas como el *Journal of Environmental Management* y el *Journal of Cleaner Production* se consolidan como los principales canales de difusión, mientras que la influencia de trabajos seminales sobre cambio climático [6] y

estrategia corporativa [15] configura la base teórica del campo. Para futuras investigaciones, se sugiere explorar la sinergia entre la digitalización [27] y la economía circular. Para los responsables de la formulación de políticas, este análisis destaca la importancia de fomentar la colaboración internacional y traducir el conocimiento científico en acciones concretas. La lucha contra el cambio climático exige un esfuerzo colectivo, y la investigación científica, como se ha demostrado aquí, es la brújula que guía el camino.

APÉNDICE

A. Ecuación de Búsqueda en Web of Science (WoS)

La siguiente cadena de búsqueda exacta se utilizó en la base de datos Web of Science (WoS) Core Collection para recopilar los datos bibliográficos. La búsqueda se restringió a artículos publicados entre el 1 de enero de 2018 y el 1 de junio de 2025.

$(TS=(\text{"sustainability"} \text{ OR } \text{"environmental management"})) \text{ AND } (TS=(\text{"industry"} \text{ OR } \text{"industrial sector"} \text{ OR } \text{"manufacturing"})) \text{ AND } (TS=(\text{"climate change"} \text{ OR } \text{"climate action"} \text{ OR } \text{"SDG 13"} \text{ OR } \text{"ODS 13"}))$.

RECONOCIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento al tutor, Jonathan Morales, por su invaluable guía, paciencia y apoyo durante todo el desarrollo de esta investigación. Asimismo, agradecen a la Universidad Santo Tomás por proporcionar los recursos y el entorno académico necesarios para la culminación de este trabajo.

REFERENCES

- [1] M. Geissdoerfer, P. Savaget, N. M. Bocken, and E. J. Hultink, "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?," *Journal of Cleaner Production*, vol. 143, pp. 757-768, Feb. 2017.
- [2] H. Lasi, P. Fettke, H. G. Kemper, T. Feld, and M. Hoffmann, "Industry 4.0," *Business & Information Systems Engineering*, vol. 6, no. 4, pp. 239-242, Aug. 2014.
- [3] X. Yuan et al., "The race to zero emissions: Can renewable energy be the path to carbon neutrality?," *Energy Policy*, vol. 172, p. 113337, Jan. 2023.
- [4] K. Abbass, M. Z. Qasim, H. Song, M. Murshed, H. Mahmood, and I. Younis, "A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, no. 28, pp. 42539–42559, Jun. 2022.

- [5] United Nations, "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development," General Assembly, A/RES/70/1, 2015.
- [6] IPCC, *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023.
- [7] Ellen MacArthur Foundation, *Circular economy in cities*, 2019.
- [8] N. Donthu, S. Kumar, D. Mukherjee, N. Pandey, and W. M. Lim, "How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines," *Journal of Business Research*, vol. 133, pp. 285-296, Sep. 2021.
- [9] F. Berg, J. F. Kölbl, and R. Rigobon, "Inside the ESG ratings: (Dis)agreement and performance," MIT Sloan Research Paper, 2022.
- [10] D. Tranfield, D. Denyer, and P. Smart, "Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review," *British Journal of Management*, vol. 14, no. 3, pp. 207-222, Sep. 2003.
- [11] J. I. Granda-Orive et al., "Ciertas ventajas de Scopus sobre Web of Science en un análisis bibliométrico sobre tabaquismo," *Archivos de Bronconeumología*, vol. 49, no. 12, pp. 543-544, Dec. 2013.
- [12] N. J. Van Eck and L. Waltman, "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping," *Scientometrics*, vol. 84, no. 2, pp. 523-538, Aug. 2010.
- [13] S. Kaza, L. Yao, P. Bhada-Tata, and F. Van Woerden, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank, 2018.
- [14] D. L. Jones et al., "The role of wastewater treatment in achieving sustainable development goals (SDGs) and sustainability guideline," *Journal of Environmental Management*, vol. 297, p. 113303, Nov. 2021.
- [15] M. E. Porter and M. R. Kramer, "Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility," *Harvard Business Review*, vol. 84, no. 12, pp. 78-92, Dec. 2006.
- [16] P. Chaiyen et al., "Enzymes, In Vivo Biocatalysis, and Metabolic Engineering for Enabling a Circular Economy and Sustainability," *Chemical Reviews*, 2024.
- [17] A. Maiurova et al., "Promoting digital transformation in waste collection service and waste recycling in Moscow (Russia): Applying a circular economy paradigm to mitigate climate change impacts on the environment," *Journal of Cleaner Production*, 2024.
- [18] H. U. Ahmed et al., "Compressive Strength of Sustainable Geopolymer Concrete Composites: A State-of-the-Art Review," *Sustainability*, 2024.
- [19] Y. Tang et al., "Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review," *Resources, Conservation and Recycling*, 2024.
- [20] X. Chen et al., "Integrated farming with intercropping increases food production while reducing environmental footprint," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2024.
- [21] U. Riaz et al., "PGPR in Agriculture: A Sustainable Approach to Increasing Climate Change Resilience," *Frontiers in Plant Science*, 2023.
- [22] E. N. Udemba, "The asymmetric effect eco-innovation and tourism towards carbon neutrality target in Turkey," *Journal of Environmental Management*, 2024.
- [23] R. L. Naylor et al., "A 20-year retrospective review of global aquaculture," *Nature*, vol. 591, no. 7851, pp. 551-563, Mar. 2021.
- [24] K. W. Chew et al., "Oil palm in the 2020s and beyond: challenges and solutions," *CABI Agriculture and Bioscience*, 2023.
- [25] L. Fuccio et al., "Reducing the environmental footprint of gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates (ESGENA) Position Statement," *Endoscopy*, 2023.
- [26] X. Bai et al., "Measuring China's green economic recovery and energy environment sustainability: Econometric analysis of sustainable development goals," *Economic Analysis and Policy*, 2024.
- [27] A. Quarri et al., "Climate change and COP26: Are digital technologies and information management part of the problem or the solution? An editorial reflection and call to action," *International Journal of Information Management*, vol. 63, p. 102456, Apr. 2022.
- [28] A. L. Salvia et al., "Where do we stand on the Sustainable Development Goals? An overview on progress," *Environmental Science & Policy*, vol. 126, pp. 15-25, Dec. 2021.