

**Análisis bibliométrico sobre Sistemas
de Producción Lean Circular**

**Bibliometric analysis on Lean Circular
Production Systems**

Christopher Gabriel Espinosa-Ruiz¹
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
cespinosa@ueb.edu.ec

John Enrique Montenegro-Carvajal²
Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
jmontenegroc@upse.edu.ec

Jordan Antonio Lindao-Estupiñan³
Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
jordan.lindaoe@upse.edu.ec

Juan Carlos Muyulema-Allaica⁴
Universidad Estatal Península de Santa Elena | Centro de
Investigación e Innovación de Ingeniería Industrial- Ecuador
jmuyulema@upse.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2024.2.2310

V9-N2 (mar-abr) 2024, pp 5-14 | Recibido: 03 de enero del 2024 - Aceptado: 13 de enero del 2024 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0785-109X>

2 ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2597-193X>

3 ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0746-7653>

4 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9663-8935>

Cómo citar este artículo en norma APA:

Espinosa-Ruiz, C., Montenegro-Carvajal, J., Lindao-Estupiñan, J., y Muyulema-Allaicas, J., (2024). Análisis bibliométrico sobre Sistemas de Producción Lean Circular. 593 Digital Publisher CEIT, 9(2), 5-14, <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.2.2310>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

La integración de Lean Manufacturing (LM) y Economía Circular (CE) proporciona un enfoque integral, que abarca la sostenibilidad económica, social, política y ambiental en tres áreas clave: pensamiento de proceso, producto y ciclo de vida en las empresas. Los estudios han demostrado una correlación positiva entre LM y EC que tiene lugar dentro de la literatura Lean Circular (LC). El objetivo principal de este estudio es responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los países a nivel mundial que han generado un gran aporte científico con respecto a LC en los últimos cuatro años? y ¿Qué organizaciones son las que más interactúan entre sí con el afán de difundir información relevante sobre el LC? La metodología utilizada incluyó una revisión sistemática de la literatura (RSL). Por lo tanto, existió margen para aplicar una herramienta y técnica de análisis bibliométrico. Con el fin de identificar puntos críticos de investigación, áreas temáticas, temas de tendencia, base de conocimientos, se utilizan para el análisis VOSviewer. Los resultados evidenciaron que los países que más se han comprometido con el tema investigativo son Suecia que es el que mayor aporte ha generado seguido por Italia y Reino Unido. De la misma manera al comparar los países que han generado el mayor número de cita de sus artículos, se determinó que Reino Unido, India y Australia son los países que ocupan los tres primeros lugares. Al realizar la correlación de las organizaciones, se encontraron que son pocas las organizaciones que han generado contenido productivo en términos de documentos publicados sobre LC. Según las publicaciones que se han generado se puede observar que las que más importancia le dan al tema investigativo son las universidades del continente asiático y británico. Finalmente, se destacan las lagunas de investigación y el alcance futuro del campo.

Palabras claves: industria, lean circular, manufactura, producción, sostenibilidad

ABSTRACT

The integration of Lean Manufacturing (LM) and Circular Economy (CE) provides a holistic approach, encompassing economic, social, political and environmental sustainability in three key areas: process, product and life cycle thinking in companies. Studies have shown a positive correlation between LM and CE taking place within the Lean Circular (LC) literature. The main objective of this study is to answer the following questions: Which are the countries worldwide that have generated a great scientific contribution regarding LC in the last four years? and Which organizations are the most interacting with each other in order to disseminate relevant information on LC? The methodology used included a systematic literature review (SLR). Therefore, there was scope to apply a bibliometric analysis tool and technique. In order to identify research hotspots, thematic areas, trending topics, knowledge base, VOSviewer was used for the analysis. The results showed that the countries that have made the greatest commitment to research are Sweden, which has made the greatest contribution, followed by Italy and the United Kingdom. Similarly, when comparing the countries that have generated the highest number of citations of their articles, it was determined that the United Kingdom, India and Australia are the countries that occupy the first three places. When correlating the organizations, it was found that few organizations have generated productive content in terms of published papers on LC. According to the publications that have been generated, it can be observed that those that give more importance to the research topic are the universities of the Asian and British continent. Finally, the research gaps and the future scope of the field are highlighted.

Keywords: industry, lean circular, manufacturing, production, sustainability

Introducción

Con el paso del tiempo las economías globales se han visto encerrado en un bucle paradigmático lineal de coger – utilizar – desechar basándose en patrones de producir y eliminar, provocando un sin número de problemas en el manejo de los residuos (Kolade et al., 2022).

En efecto Figge et al., (2022); Rejeb et al., (2022); señalan que durante las últimas décadas y siglos el aumento en la utilización de los recursos es irreconciliable con la sostenibilidad, además, indican que según el Global Environmental Outlook de las Naciones Unidas la humanidad se está enfrentando a situaciones denigrantes debido a la prácticas lineales generando el deterioro ambiental, pérdida de flora y fauna, contaminación y escasez de los recursos, por lo que se necesita establecer nuevos enfoques que busque frenar de manera inmediata el despilfarro de recursos y disminuir el impacto ambiental.

Desde las revoluciones industriales hasta hoy en día las empresas se encuentran gobernadas por prácticas lineales donde los productos/ bienes al terminar su ciclo de vida son desechados al ambiente generando amenazas como son la sobreexplotación de recursos, la escasez, la contaminación entre otros factores dañinos, para prevenir estas acciones es que nace la Economía Circular (EC) presentando transiciones radicales en términos de sostenibilidad para las sociedades. (Andrango-Alobuela & Arroyo-Morocho, 2022).

El investigar Asante et al., (2022) concuerda que en varias partes del mundo se ha adoptado prácticas enfocadas en la sostenibilidad, por otro lado (Ahmed et al., 2022) define la EC como un modelo que busca prácticas basadas en principios circulares aumentando la eficiencia y optimización de los recursos utilizando los residuos generados para proporcionar un valor, además indica que los principios esenciales de estas prácticas se basa en reciclar – reducir y reutilizar dando origen a una forma de desarrollo más amigable y sostenibles.

Por consiguiente, para poder romper con el paradigma lineal es que interviene un

concepto muy importante la manufactura esbelta que en palabras de Kumar et al., (2022) es defina como las prácticas que se encargan de respetar al máximo el medio ambiente mediante la mejor continua, enfocada en maximizar la eficiencia de los procesos que intervienen en la fabricación, eliminando las actividades que no aportan un valor y generar desperdicios.

Por ello, las prácticas verdes fomentan mejorar el manejo de los residuos provocados por los procesos ineficientes y a su vez mejorar la sostenibilidad (Caldera et al., 2019). En termino de sostenibilidad Abad-Segura et al., (2021) la define como la capacidad para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin afectar la capacidad para satisfacer las necesidades de las generaciones venidera.

El objetivo principal de este estudio es responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los países a nivel mundial que han generado un gran aporte científico con respecto a Lean Circular (LC) en los últimos cuatro años? ¿Qué organizaciones son las que más interactúan entre sí con el afán de difundir información relevante sobre el LC? Además, gracias al estudio se puedo comprobar los continentes que han generado el mayor aporte científico en los últimos cuatro años.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo utilizando la revisión sistemática de la literatura (RSL), que ha sido adoptada por diferentes investigadores Agrawal et al., (2022); Fernandes-Martins et al., (2022); Papilo et al., (2022). Se ejecutó este método con la finalidad de buscar sinergia entre los artículos existentes y la información proporcionada.

Por consiguiente, se realiza un enfoque bibliométrico que ha sido abrazado por diferentes autores Nyika & Dinka, (2022); Naseer et al., (2022), además Fuentes Barrera et al., (2021) define a la bibliometría como un método estadístico evolutivo cuantitativo con la finalidad de analizar el crecimiento de las investigaciones sobre un tema específico a

través de la literatura encontrada. La revisión se enfoca en el área de LC, por lo que se consideró como motor de búsqueda principal a Dimensions, dada que es una infraestructura que recopila y organiza la información de diversas fuentes, tales como publicaciones científicas, registros de investigaciones, patentes, datos de citas y es demasiado completa permitiendo a los investigadores establecer vínculos entre una amplia gama de datos investigativos.

Para realizar una búsqueda más específica, se establecieron los siguientes filtros: primero, filtramos documentos que tenía títulos o resúmenes relacionados con el LC; el siguiente filtro fue establecer un acceso abierto de los artículos (acceso a artículos sin ningún tipo de barrera económica); se limitó únicamente a los años 2019, 2020, 2021 y 2022; y por último que los tipos de documentos sean de tipo artículos y que pertenezcan a la categoría de ingeniería, ver figura 1.

Figura 1

Diagrama para el análisis bibliométrico



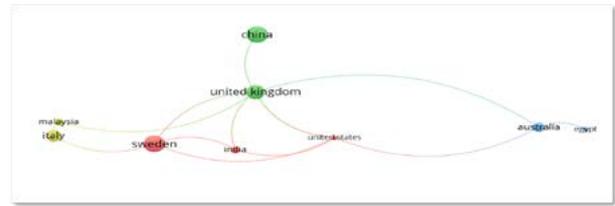
Resultados

Red cooperativa entre países y número de publicaciones relacionado con el Lean Circular

En el siguiente diagrama de red podemos identificar los países más influyentes en el campo de investigación dando como resultado a 9 países principales durante el periodo de 2019 – 2022, ver figura 2.

Figura 2

Red cooperativa coautoría – países



La cooperación que existe entre países como se observa en el diagrama es demasiada baja lo que indica que tema de investigación es relativamente nuevo y no se han realizado demasiados estudios en vía de desarrollo para el LC. El diagrama de coautoría – países, según el software Vosviewer, muestra que los países más influyentes en investigaciones sobre el LC son: Reino Unido, Suecia y China. El tamaño de los nodos representa el número de publicaciones, dando a Suecia el país con el mayor número de publicaciones 7, nodo de color rojo, el segundo país más influyente es Italia representado con el nodo de color amarillo y con un total de 7 publicaciones, Reino Unido está representado por un nodo de color verde con un total de 6 publicaciones y por último en el nodo más pequeño y de color azul tenemos a Australia con un total de 4 publicaciones. Las líneas y el grosor de las conexiones entre cada nodo representan la cooperación entre países.

Países con el mayor número de citas

En la tabla 1 se en lista los 9 países de mayor influencia relacionada con el LC, su número de publicaciones, el número de citas que han tenido y la fuerza de enlaces, se encuentran ordenados de manera descendentes en base al número de citas que han tenido.

Tabla 1
Datos de los 9 países más influyentes

Número	Países	Documentos	Citación	Fuerza de enlace
1	Reino Unido	6	319	7
2	India	3	262	3
3	Australia	4	204	3
4	Suecia	7	184	4
5	Malasia	2	183	2
6	China	2	143	1
7	Estados Unidos	2	125	5
8	Italia	7	118	2
9	Egipto	2	16	2

Realizando el análisis bibliométrico se puede constatar que los países con el mayor número de cita agrupados en los cinco primeros lugares son: Reino Unido con 319 citas, India con 262 citas, Australia con 204 citas, Suecia con 204 citas y Malasia 184 citas, de la misma manera se puede observar que existen países con mayor fuerza de enlaces agrupados en los tres primeros lugares son: Reino Unido con 7 países, Estados Unidos con 5 países y en último lugar tenemos a Suecia con 4 países.

Red cooperativa entre organizaciones

En la figura 3, se puede dar constancia de las principales organizaciones que cooperan con la propagación científica del LC, estas organizaciones son las siguientes: La Universidad de Coventry, Universidad de tecnología de Beijing, Universidad de Chongqing, Universidad Asiática, Universidad de comercio exterior e Instituto Nacional de Malasia.

Figura 3
Red cooperativa coautoría – organizaciones



El análisis bibliométrico demuestra que la Universidad de Coventry es la organización que genera mayor cooperación en investigaciones

acerca de LC ocupando el eje centrar de los nodos, todas estas organizaciones están divididas entre el continente asiático y europeo dando a conocer que son los pioneros en investigaciones sobre el LC.

Instituciones con el mayor número de citaciones

En la tabla 2, podemos observar el listado de las 40 organizaciones que han propagado información relevante sobre el LC, éstas se encuentran ordenadas de manera descendente de acuerdo con el número de publicaciones.

Las organizaciones con el mayor número de publicaciones son: La Universidad De Coventry, La Universidad de El Cairo, La Universidad de Linkoping y La Universidad de Tecnología de Malasia con un total de dos publicaciones cada una, mientras que el resto de las organizaciones solo han aportado con una publicación.

Se agruparon las organizaciones por el mayor número de citas que han tenido quedando en los primeros lugares La Universidad de Coventry con 179 citas, seguida en segundo lugar por las siguientes universidades: asiática, Comercio Exterior y Noroeste con un total de 151 citas, en tercer lugar, ocupan las universidades de: Lappeenranta de Malasia, Thapar y Turku con un total de 138 citas y por último Universidad de Linkoping con un total de 127 citas. También se categorizaron por la fuerza de enlace quedando agrupados en los tres primeros lugares de la siguiente manera: La Universidad de Coventry con 6 organizaciones, Las Universidades de El Cairo con 5 organizaciones y La Universidad de Linkoping con 4 organizaciones.

Discusión

La adopción de un sistema productivo LC representan desafíos importantes para los investigadores, organizaciones y sobre todo para las empresas que intentan implementar nuevos sistemas que ayuden a mejorar sus procesos de fabricación y a su vez contribuir con información sobre la sostenibilidad a través de la

Tabla 2
Listados de las 40 instituciones más influyentes

Número	Organizaciones	Publicaciones	Citaciones	Fuerzas de enlace
1	Universidad de Coventry	2	179	6
2	Universidad de El Cairo	2	16	5
3	Universidad de Linkoping	2	127	4
4	Universidad de Tecnología de Malasia	2	32	2
5	Universidad Americana de El Cairo	1	5	5
6	Universidad de Helwan	1	5	5
7	Universidad Rey Aldullah De Ciencia y Tecnología	1	5	5
8	Universidad de Mansoura	1	5	5
9	La Universidad de Sydney	1	5	5
10	Instituto Motori	1	16	4
11	Instituto Nacional de Ingeniería Industrial	1	124	4
12	Universidad Médica del Noreste de Ohio	1	1	4
13	Universidad de Northumbria	1	1	4
14	Universidad Parthenope de Nápoles	1	16	4
15	Universidad de l'aquila	1	16	4
16	Universidad de Mumbai	1	124	4
17	Universidad de Namur	1	1	4
18	Universidad de Nápoles Federico II	1	16	4
19	Universidad de Plymouth	1	124	4
20	Universidad de Roma Tor Vergata	1	16	4
21	Universidad de Tennessee en Knoxville	1	124	4
22	Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Tennessee	1	1	4
23	Universidad de Victoria	1	1	4
24	Universidad Asiática	1	151	3
25	Universidad de Tecnología de Beijing	1	28	3
26	Universidad de Chongqing	1	28	3
27	Universidad de Comercio Exterior	1	151	3
28	Universidad de Lappeenranta de Malasia	1	138	3
29	Universidad del Noroeste	1	151	3
30	Universidad de Thapar	1	138	3
31	Universidad de Glasgow	1	28	3
32	Universidad de Turku	1	138	3
33	Universidad de Tuscia	1	68	2
34	Universidad de Derby	1	9	2
35	Universidad de Leicester	1	9	2
36	Universidad de Messina	1	68	2
37	Universidad de Molise	1	12	2
38	Universidad de Szczecin	1	68	2
39	Universidad de Teherán	1	9	2
40	Universidad de Vilnius	1	12	2

integración de estos sistemas de tal manera que el comportamiento que adopten sea más amigable con el medio ambiente. El LC, aunque es un tema relativamente nuevo, muchos investigadores hace su relación con el Lean Green (LG) dado que la literatura que existe ayuda a ver una integración del Lean con prácticas Circulares. Congruente con lo demostrado por (Schmitt et al., 2021).

Actualmente las empresas se encuentran totalmente comprometida con la divulgación acerca de la sostenibilidad tomando como punto de partida sus actividades productivas debido a que éstas generan grandes consecuencias como son la degradación y la escasez de los recursos naturales, el mal manejo de los residuos y la contaminación que son la clara evidencia de un comportamiento poco amigable con el medio ambiente viéndose afectado de manera directa la calidad de vida y la biodiversidad. El modelo lineal que se está llevando a cabo en la actualidad industrial es perjudicial para la sostenibilidad ambiental por lo que se requiere una transformación hacia la circularidad tal como lo afirma (Colijn et al., 2022).

Las empresas presentan una resiliencia muy limitada a los sistemas de producción sostenibles, dado a que las organizaciones proporcionan poca información sobre este tema. Sin embargo, existe estudios que apoyan a la producción sostenible como en el caso de Hariyani & Mishra, (2022) que menciona fabricación verde, fabricación ajustada, fabricación ágil y fabricación sostenible, del mismo modo Wang et al., (2022) define a toda práctica verde o limpia como el primer paso importante para pasar de un modelo lineal a un modelo verde dado que estas prácticas proporciona métodos que consisten en mejorar la eficiencia de los procesos productivos al momento de utilizar los recursos y al mismo tiempo reducir el impacto ambiental.

Es de suma importancia que se valla fomentando la implementación del LC, dado que esto llevaría al crecimiento de las empresas, la búsqueda de información y la adaptación de nuevos sistemas productivos circulares, fomentando la innovación para los sistemas

productivos. Dewick et al., (2022) destaca varios motivos y factores importantes para que se pueda trasmutar de un modelo productivo lineal a uno sostenible.

Las principales barreras que se presenta al momento de fomentar las prácticas sostenibles son: la falta de apoyo por parte de los gobiernos, poca conciencia por parte de los clientes al solo consumir productos rápidos y pocos sostenibles, la resistencia a los nuevos cambios y la complejidad al momento de diseñar los productos, procesos y sistemas sostenibles (Hariyani et al., 2022)

Con el afán de poder dar un paso hacia la fabricación sostenible se propone las siguientes alternativas para sobrepasar las barreras:

El apoyo gubernamental y la innovación tecnológica.

Buscar consultaría a bajo costo a través de las organizaciones con el objetivo de obtener el conocimiento en las prácticas verdes.

Fomentar nuevos proyectos sostenibles para comprender y explorar éstas nuevas prácticas (Malek & Desai, 2021).

Un estudio realizado por los investigadores (Muyulema-Allaica & Ruiz-Puente, 2022) logro comprobar que la filosofía Lean puede trabajar con la EC, dando origen al Lean Circular (LC) que en palabras de los autores es definido como las prácticas sostenibles que no solo buscan reducir los desperdicios internos que producen los empresas, sino que a su vez buscar una mejor gestión para que estos residuos sirva como materia prima ya sea para ella misma o para terceros, no solo buscando reducir el impacto ambiente sino que también busca cerrar los bucles trayendo los productos de nuevo al ciclo una vez que han sido utilizados.

Ciertamente la falta de información acerca del LC es un motivo limitante para que las empresas puedan innovar en sus procesos de fabricación, el eje central del estudio está en dar a conocer los países y las organizaciones que se han comprometido con las investigaciones

sobre el LC. La información que se presenta en el estudio fue obtenida aplicando un análisis bibliométrico, ejecutando una filtración de artículos en los años 2019, 2020, 2021 y 2022, usando el motor de búsqueda Dimensions. Demostrando que, aunque la información es escasa existe un gran compromiso por parte de los países y las organizaciones para dar un cambio de paradigma lineal a uno sostenible fomentando nuevas prácticas que permita a las empresas a no ser solo sostenibles, sino que a su vez que su perspectiva económica no se vea afectada.

Futuras Líneas de investigación

Una vez desarrollada la investigación, se han descubierto líneas de investigación con las que se puede mejorar y ampliar el espectro del problema. A continuación, se enumeran algunas de ellas:

El diseño para la circularidad: Investigar sobre el enfoque de diseño donde se incorporen los principios circulares desde el principio, tomando como enfoques productos modulares, materiales reciclables y un proceso de fabricación sostenible.

La correcta gestión y recuperación de residuos: Explorar tecnologías y estrategias para que las industrias mantengan una gestión más efectiva de los residuos, incluyendo métodos avanzados de reciclaje, de esta manera se recuperaría material valiosos y reducción la cantidad de desechos generados.

Política y Marco regulatorio: Investigar la necesidad políticas y regulaciones que fomenten y respalden la transición hacia sistemas productivos circulares, así como evaluar el nivel del impacto de las políticas ya existente en temas de la circularidad.

Desarrollo de materiales sostenibles: con esto se incentiva a investigar sobre materiales sostenibles que sea más fáciles de reciclar o reutilizar, así como estrategia para la sustitución de materias no sostenibles en los procesos productivos.

Conclusión

El estudio se basó en un análisis bibliométrico con el motivo de identificar los países y las organizaciones que se han encargado de generar y difundir información relacionada con el lean circular. Dando como resultado que los países que más se han comprometido con el tema investigativo son Suecia que es el que mayor aporte ha generado seguido por Italia y Reino Unido. De la misma manera al comparar los países que han generado el mayor número de cita de sus artículos, se determinó que Reino Unido, India y Australia son los países que ocupan los tres primeros lugares.

Al realizar la correlación de las organizaciones, se encontraron que son pocas las organizaciones que han generado contenido productivo en términos de documentos publicados sobre Lean Circular: La Universidad de Coventry, Universidad de tecnología de Beijing, Universidad de Chongqing, Universidad Asiática, Universidad de comercio exterior e Instituto Nacional de Malasia. En este aspecto, según las publicaciones que se han generado se puede observar que las que más importancia le dan al tema investigativo son las universidades del continente asiático y británico, además se puede identificar en el presente estudio que las organizaciones con un fuerte vínculo de cooperación se encuentran en el continente asiático y el país con el mayor aporte científico se encuentra en el continente europeo.

Referencias

- Abad-Segura, E., Batlles-Delafuente, A., González-Zamar, M. D., & Belmonte-Ureña, L. J. (2021). Implications for Sustainability of the Joint Application of Bioeconomy and Circular Economy: A Worldwide Trend Study. *Sustainability* 2021, Vol. 13, Page 7182, 13(13), 7182. <https://doi.org/10.3390/SU13137182>
- Agrawal, R., Wankhede, V. A., Kumar, A., Luthra, S., & Huisingh, D. (2022). Big data analytics and sustainable tourism: A comprehensive review and network-based analysis for potential future

- research. In *International Journal of Information Management Data Insights* (Vol. 2, Issue 2). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2022.100122>
- Ahmed, Z., Mahmud, S., & Acet, D. H. (2022). Circular economy model for developing countries: evidence from Bangladesh. *Heliyon*, 8(5), e09530. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2022.E09530>
- Andrango-Alobuela, M. S., & Arroyo-Morocho, F. R. (2022). *Vista de Industria 4.0 y economía circular: revisión de la literatura y recomendaciones para una industria sustentable en Ecuador*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1422/1966>
- Asante, R., Faibil, D., Agyemang, M., & Khan, S. A. (2022). Life cycle stage practices and strategies for circular economy: assessment in construction and demolition industry of an emerging economy. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(54), 82110–82121. <https://doi.org/10.1007/S11356-022-21470-W/FIGURES/2>
- Caldera, H. T. S., Desha, C., & Dawes, L. (2019). Transforming manufacturing to be ‘good for planet and people’, through enabling lean and green thinking in small and medium-sized enterprises. *Sustainable Earth 2019 2:1*, 2(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/S42055-019-0011-Z>
- Colijn, I., Fraiture, F., Gommeh, E., Schroën, K., & Metze, T. (2022). Science and media framing of the future of plastics in relation to transitioning to a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133472. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.133472>
- Dewick, P., de Mello, A. M., Sarkis, J., & Donkor, F. K. (2022). The puzzle of the informal economy and the circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 187, 106602. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2022.106602>
- Fernandes-Martins, K., Teixeira, D., & de Oliveira Corrêa, R. (2022). Gains in sustainability using Voluntary Sustainability Standards: A systematic review. In *Cleaner Logistics and Supply Chain* (Vol. 5). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.clsn.2022.100084>
- Figge, F., Dimitrov, S., Schlosser, R., & Chenavaz, R. (2022). Does the circular economy fuel the throwaway society? The role of opportunity costs for products that lose value over time. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133207. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.133207>
- Fuentes Barrera, G. A., Gabarrell i Durany, X., Rieradevall Pons, J., & Guerrero Erazo, J. G. (2021). Trends in global research on industrial parks: A bibliometric analysis from 1996–2019. In *Heliyon* (Vol. 7, Issue 8). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07778>
- Hariyani, D., & Mishra, S. (2022). Drivers for the adoption of integrated sustainable green lean six sigma agile manufacturing system (ISGLSAMS) and research directions. *Cleaner Engineering and Technology*, 7, 100449. <https://doi.org/10.1016/J.CLET.2022.100449>
- Hariyani, D., Mishra, S., Sharma, M. K., & Hariyani, P. (2022). Organizational barriers to the sustainable manufacturing system: A literature review. *Environmental Challenges*, 9, 100606. <https://doi.org/10.1016/J.ENVC.2022.100606>
- Kolade, O., Odumuyiwa, V., Abolfathi, S., Schröder, P., Wakunuma, K., Akanmu, I., Whitehead, T., Tijani, B., & Oyinlola, M. (2022). Technology acceptance and readiness of stakeholders for transitioning to a circular plastic economy in Africa. *Technological Forecasting and Social Change*, 183, 121954. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2022.121954>
- Kumar, N., Shahzeb Hasan, S., Srivastava, K., Akhtar, R., Kumar Yadav, R., & Choubey, V. K. (2022). Lean manufacturing techniques and its

- implementation: A review. *Materials Today: Proceedings*, 64, 1188–1192. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2022.03.481>
- Malek, J., & Desai, T. N. (2021). A framework for prioritizing the solutions to overcome sustainable manufacturing barriers. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 1, 100004. <https://doi.org/10.1016/J.CLSCN.2021.100004>
- Muyulema Allaica, J. C., & Ruiz-Puente, C. (2022). Framework proposal for the design of lean circular production systems based on case studies. *DYNA*, 97(5), 515–521. <https://doi.org/10.6036/10540>
- Naseer, M. N., Zaidi, A. A., Dutta, K., Wahab, Y. A., Jaafar, J., Nusrat, R., Ullah, I., & Kim, B. (2022). Past, present and future of materials' applications for CO2 capture: A bibliometric analysis. *Energy Reports*, 8, 4252–4264. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.02.301>
- Nyika, J., & Dinka, M. O. (2022). Integrated approaches to nature-based solutions in Africa: Insights from a bibliometric analysis. *Nature-Based Solutions*, 2, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100031>
- Papilo, P., Marimin, M., Hambali, E., Machfud, M., Yani, M., Asrol, M., Evanila, E., Prasetya, H., & Mahmud, J. (2022). Palm oil-based bioenergy sustainability and policy in Indonesia and Malaysia: A systematic review and future agendas. *Heliyon*, 8(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10919>
- Rejeb, A., Zailani, S., Rejeb, K., Treiblmaier, H., & Keogh, J. G. (2022). Modeling enablers for blockchain adoption in the circular economy. *Sustainable Futures*, 4, 100095. <https://doi.org/10.1016/J.SFTR.2022.100095>
- Schmitt, T., Wolf, C., Lennerfors, T. T., & Okwir, S. (2021). Beyond “Leanear” production: A multi-level approach for achieving circularity in a lean manufacturing context. *Journal of Cleaner Production*, 318, 128531. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.128531>
- Wang, Z., Jv, Y., Shou, M., & Peng, G. (2022). Quantitative evaluation of the green production and consumption policies in China. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, 20(2), 199–208. <https://doi.org/10.1016/J.CJPRE.2022.06.010>