



ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO SOBRE GESTIÓN POR PROCESOS SOSTENIBLES: LÍNEAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

BIBLIOMETRIC STUDY ABOUT SUSTAINABLE PROCESSES MANAGEMENT: FUTURE RESEARCHS LINES

Marilyn Bernal Prado

Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba

marilynbernalprado@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3993-767X>

Mariluz Llanes Font

Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”, Cuba

mlfon@uho.edu.cu

<https://orcid.org/0000-0001-9614-1251>

Osvaldo Romero Romero

SRH Berlin University of Applied Sciences, Alemania

osvarom@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1447-3151>

Raúl Comas Rodríguez

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador

raulcomasrodriguez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1353-2279>

Recibido: 20 de noviembre de 2024

Revisado: 11 de febrero de 2025

Aprobado: 16 de abril de 2025

Cómo citar: Bernal Prado, M; Llanes Font, M; Romero Romero, O y Comas Rodríguez, R; (2025). Estudio bibliométrico sobre gestión por procesos sostenibles: líneas para futuras investigaciones. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;21(2), 1-16

RESUMEN

Objetivo: Esta revisión tiene como objetivo desarrollar un estudio sobre la bibliometría y los fundamentos teóricos de la gestión por procesos y su relación con la sostenibilidad. **Diseño/Metodología/Enfoque:** La metodología utilizada ha sido en una primera etapa el análisis bibliométrico sistemático y cuantitativo, realizado mediante la base de datos ScienceDirect, del cual se obtienen tendencias en las publicaciones, autores, principales revistas, palabras clave y cooperación autoral utilizando el software VOSviewer. En la segunda etapa se discuten el alcance y las relaciones entre la gestión por procesos y sostenibilidad, se identificaron las dimensiones de sostenibilidad incluidas en los conceptos de gestión de procesos, se emplea el análisis de conglomerado jerárquico con la utilización del software Minitab para Windows.

Resultados/Discusión: Los resultados del trabajo muestran un incremento a partir del 2019 en el número publicaciones científicas, para un total de 126 artículos en los últimos 5 años, lo que representa un (76,8%). Los autores asocian diferentes dimensiones al concepto de procesos sostenibles, entre ellas económica, social, ambiental, innovación, institucional, tecnológica, producción sustentable y administración sostenible.

Conclusiones: La evaluación de la sostenibilidad asociada a los procesos, muestra el incremento del enfoque sostenible como tendencia en la gestión de las organizaciones basadas en procesos. **Originalidad/Valor:** El estudio bibliométrico de la producción científica sobre gestión por procesos y la inclusión de dimensiones de sostenibilidad en los procesos es una herramienta eficaz dirigida a actualización de los investigadores para el desarrollo de futuras líneas de investigación.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad; gestión por procesos; procesos sostenibles; bibliometría

ABSTRACT

Objective: The objective of this review is to develop a study on bibliometrics and the theoretical foundations of process management and its relationship with sustainability. **Design/Methodology/Approach:** The methodology used was, in the first stage, a systematic and quantitative bibliometric analysis, carried out using the ScienceDirect database, from which trends in publications, authors, main journals, keywords and authorial cooperation were obtained using the VOSviewer software. In the second stage, the scope and relationships between process management and sustainability are discussed, the dimensions of sustainability included in the concepts of process management are identified, and hierarchical cluster analysis is employed using Minitab software for Windows. **Results/Discussion:** The results of the work show an increase from 2019 in the number of scientific publications, for a total of 126 articles in the last 5 years, representing a (76.8%). The authors associate different dimensions to the concept of sustainable processes, including economic, social, environmental, innovation, institutional, technological, sustainable production and sustainable management. **Conclusions:** The evaluation of sustainability associated with processes shows the increase of the sustainable approach as a trend in the management of process-based organizations. **Originality/value:** The bibliometric study of scientific production on process management and the inclusion of sustainability dimensions in processes is an effective tool aimed at updating researchers for the development of future lines of research.

KEYWORDS: Sustainability; process management; sustainable processes; bibliometrics

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el número de publicaciones relacionadas sobre sostenibilidad en el sector empresarial ha aumentado, pero los resultados de las investigaciones son dispares en los distintos ámbitos (Fu et al., 2018). La sostenibilidad se ha visto incentivada por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), fijados en la Cumbre del Desarrollo Sostenible de 2015 (Jiménez Barandalla & Velasco Márquez, 2023). Las publicaciones científicas en este campo muestran tendencias e influencias en las más diversas áreas del conocimiento ya que son agentes de cambio en la ciencia. El progreso de la ciencia está muy relacionado con el desarrollo de los ODS, la ciencia coloca las bases para identificar, esclarecer y enfrentar los problemas del desarrollo sostenible (Díaz Barrera et al., 2023; Paiva et al., 2023).

Las empresas enfrentan desafíos como incremento de los costes de energía y materias primas, insuficiente disponibilidad de recursos, cadenas de suministro inconsistentes, incremento de exigencias legales, modificación de las normas sociales, nuevas tecnologías, entre otros. La investigación empírica realizada por Verma et al., (2022) identificó impedimentos para la sostenibilidad relacionados con factores tecnológicos, organizativos, económicos, medioambientales, sociales e institucionales. No obstante, se imponen nuevas prioridades: cuidar el bienestar de los empleados, que son el centro del proceso de producción, introducir nuevas tecnologías y ser competitivos y rentables en un mercado en constante cambio, respetando las limitaciones. En la literatura y la práctica gerencial, se encuentran numerosos métodos que contribuyen a atenuar esta problemática y a desarrollar vías de sostenibilidad (Mindt et al., 2024; Nasir & Zhang, 2024).

La sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental en la gestión organizacional, su estudio es creciente y es tema muy abordado en la literatura académica aportando beneficios en el cumplimiento de las metas económicas, alineadas con el cuidado del medio ambiente y en contribución a la sociedad. La

organizaciones siguen diferentes enfoques y adoptan variadas formas de gestión en el complejo contexto empresarial, globalizado y competitivo, por lo que reforzar el valor instrumental de la gestión por procesos es una necesidad en el logro de ventajas competitivas (González González et al., 2019), sin embargo está latente la necesidad de armonizar de manera estable la lógica económica, social y ambiental en sus procesos.

El desafío de las organizaciones consiste en mantener un desempeño dinámico y su enfoque a los resultados, mediante la gestión basada en sus procesos. Lo que constituye una de las principales prácticas organizativas más efectivas para las organizaciones. A decir de (Medina León et al., 2019) existe consenso en considerar a la gestión por procesos como la forma de gerencia de los procesos empresariales en sustitución de la gestión tradicional basada en las funciones.

La gestión por procesos surge para abordar sistemáticamente el cambio de procesos y obtener mejores resultados en todos los niveles, desde la operación hasta la gestión. Aunque el enfoque de la gestión por procesos es relativamente joven su estudio ha sido abordado por un número importante de autores, aspecto que ha permitido profundizar en la conceptualización. No obstante, son limitadas las organizaciones diseñadas y gestionadas por procesos; persiste la falta de conciencia y, en algunos casos, por la irresponsabilidad de las diferentes industrias y los procesos que desempeñan, los cuales son fuente en un porcentaje del desequilibrio ambiental, que contribuyen de forma destacada a la contaminación mundial (Sohns et al., 2023).

La creciente complejidad de los procesos industriales ha incrementado el interés de la comunidad científica internacional por el estudio del paradigma de sostenibilidad, a tono con el desarrollo sostenible, buscando un balance entre las dimensiones económica, social y ambiental (Díaz Barrera et al., 2023; Mindt et al., 2024; Nasir & Zhang, 2024; Paiva et al., 2023; Sohnns et al., 2023). Por lo que el objetivo de este trabajo es desarrollar un estudio sobre la bibliometría y los fundamentos teóricos de la gestión por procesos y su relación con la sostenibilidad.

METODOLOGÍA

El presente estudio bibliométrico sistemático y cuantitativo se basa en un análisis de la gestión por procesos sostenibles, contenida en la base de datos ScienceDirect entre los años 2016 y 2024. Se realiza un análisis cualitativo por medio del método de revisión sistemática de la literatura para identificar y analizar las investigaciones relacionadas con la gestión por procesos sostenibles. La extracción de la literatura abarcó el título, resumen, palabras clave de los documentos, año de publicación, fuente, tipo y área temática.

Mediante la herramienta Google Trends se realiza el análisis comparativo de las tendencias de búsqueda en google a partir de los siguientes términos: “gestión por procesos”, “sostenibilidad”, “process management”, “sustainability”, con el objetivo de identificar los términos más investigados. Posteriormente se procede a la secuencia de búsqueda en la base de datos ScienceDirect, para ello se utilizaron palabras clave como “process management” AND “sustainability”. Se aplicaron filtros a los descriptores de la base de datos: año de publicación (2016-2024); idioma inglés y español, artículos de revisión y artículos de investigación ubicados en Open Access & Open archive. Se recuperaron 834 resultados de la búsqueda realizada, los cuales se sometieron al análisis de los criterios de exclusión: se descartan los trabajos duplicados, los no disponibles en forma electrónica y aquellos trabajos que no relacionen los análisis de sostenibilidad en la gestión por procesos, en al menos en una de sus dimensiones o uno de los procesos organizacionales.

Se obtiene una muestra final de 164 artículos para el estudio bibliométrico, se extraen y resumen los datos mediante la comparación de las cadenas de texto correspondientes comparando título y resumen. Esta muestra final de documentos que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión se exportan a una base de datos en Excel para el procesamiento de la información. Se utilizó el software MINITAB para procesar información y obtener la productividad científica sobre gestión por procesos y las principales fuentes de publicaciones en ScienceDirect, basado en series de tiempo de tendencia lineal y gráficas de barras, respectivamente. Se empleó el software VoSviewer para examinar redes de palabras clave co-ocurrentes, en busca de la generación de juicios para caracterizar los procesos sostenibles.

Finalmente, se utiliza la revisión sistemática de la literatura para identificar, evaluar e interpretar los trabajos científicos publicados sobre gestión por procesos y su acercamiento a las dimensiones de sostenibilidad, en busca de la generación de juicios para caracterizar los procesos sostenibles en el contexto del paradigma de sostenibilidad y propiciar su mayor comprensión y aplicabilidad a nivel organizacional.

RESULTADOS Y/O DISCUSIÓN

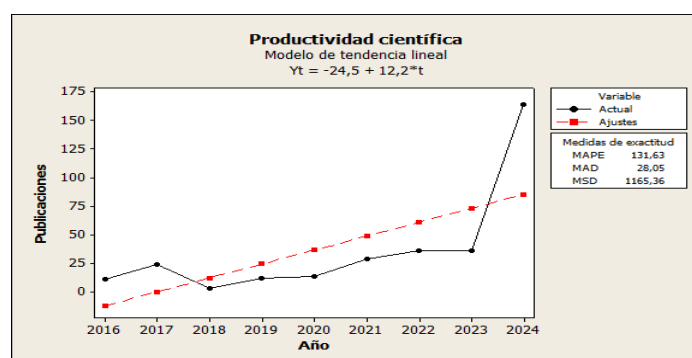
Se inicia el estudio con la comparación de los términos en español “gestión por procesos” y “sostenibilidad”, y los términos en inglés “process management” y “sustainability”, para ello se utiliza la herramienta de Google Trends que proporciona acceso a una muestra de solicitudes de búsqueda realizados en los últimos cinco años en el mundo (Figura 1). El análisis muestra la búsqueda del término “sustainability” supera los demás términos y manifiesta incrementos a partir del 2021. Los autores deciden orientar la búsqueda en inglés, pues las tendencias de investigación son superiores en este idioma. Se trabaja con la Base de Datos ScienceDirect, que es una de las mayores fuentes de información para la investigación científica y ofrece acceso abierto al texto completo de las revistas científicas de impacto que publica Elsevier.

Figura 1. Comparación de las solicitudes de búsqueda de los términos “gestión por procesos”, “sostenibilidad”, “process management”, “sustainability” en Google Trends



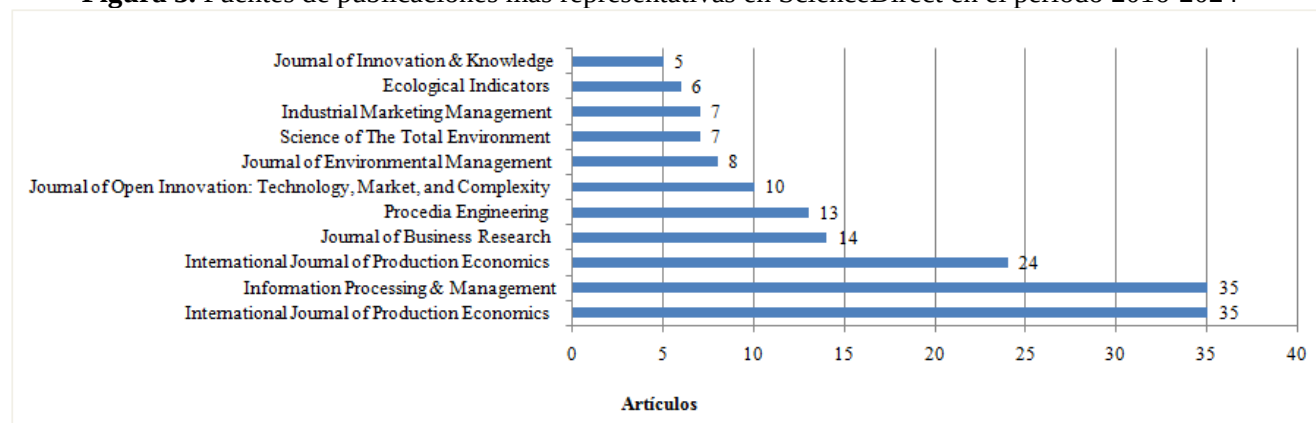
De acuerdo con el análisis bibliométrico realizado en la base de datos ScienceDirect, la Figura 2 muestra el comportamiento de los artículos de revisión y artículos de investigación que contengan los términos “process management” AND “suatainability” en el período 2016-2024. Se observa que en el año 2018 solo se publicaron 3 artículos (1.8%); mientras que a partir del 2019 se incrementa el porcentaje hasta alcanzar en el 2024 un total de 36 publicaciones (22%). Se concuerda con López Hung (2023) sobre el creciente interés de la comunidad científica internacional por el tema, con perspectiva de incrementarse su producción científica.

Figura 2. Productividad científica sobre gestión por procesos, período 2016-2024



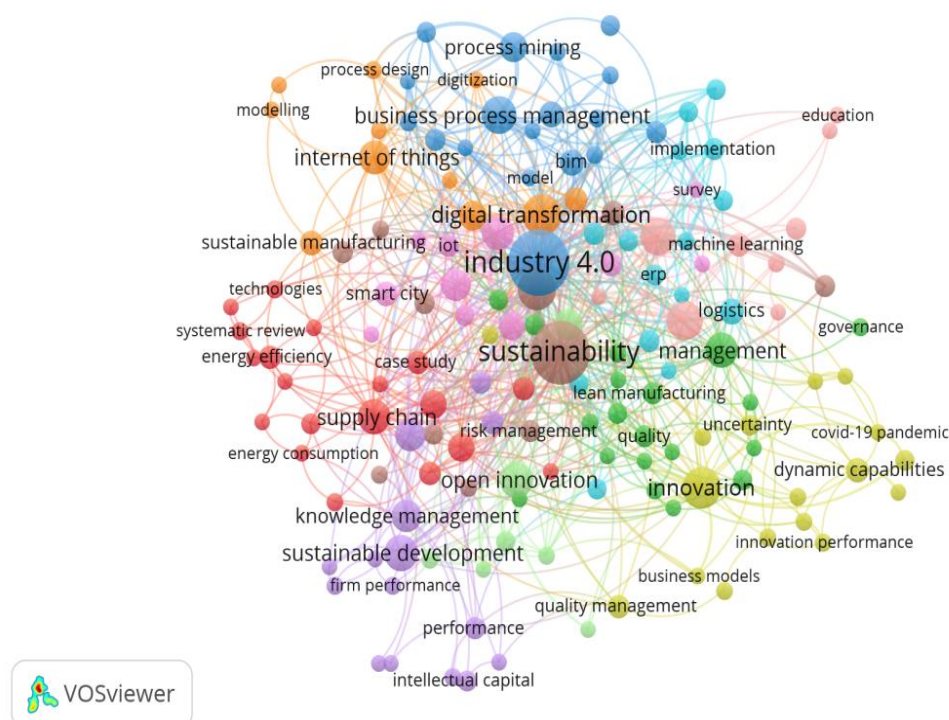
En relación a las fuentes de publicación, las más representativas son International Journal of Production Economics (35), Information Processing & Management (35), International Journal of Production Economics (24), Journal of Business Research (14), Procedia Engineering (13), Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity (10), Journal of Environmental Management (8), Science of The Total Environment (7), Industrial Marketing Management (7), Ecological Indicators (6), Journal of Innovation & Knowledge (5) (Figura 3).

Figura 3. Fuentes de publicaciones más representativas en ScienceDirect en el período 2016-2024



En relación al análisis de co-ocurrencia de palabras clave, se muestran con alta frecuencia de coincidencia los clúster centrales o principales con las palabras clave “sustainability” e “industry 4.0”, precedidos en orden de magnitud por los clúster “innovation”, “sustainable development”, “digital transformation” y “business process management”, los autores destacan la importancia de este último clúster por ser tema del presente estudio. Se enfatiza que la co-ocurrencia de “business process management” guarda relación con términos como: diseño de procesos, minería de procesos, modelación de procesos (Figura 4).

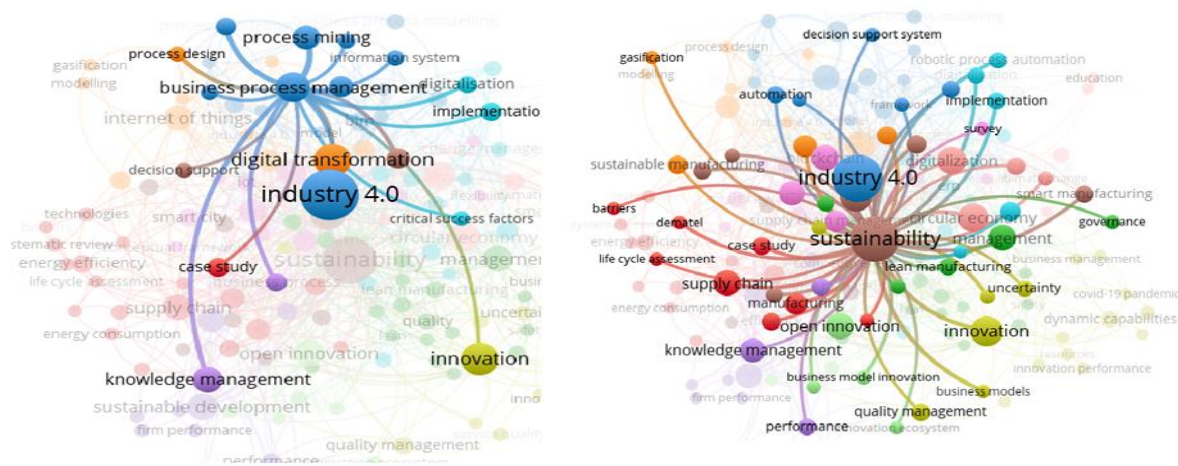
Figura 4. Co-ocurrencia de palabras clave



Con respecto al análisis de las redes bibliométricas en cuanto a las palabras clave “process management” AND “sustainability”, se obtiene débil representatividad de los enlaces de relación entre ambos términos

(Figura 5). Se evidencia que el clúster de gestión por procesos de negocios se vincula fundamentalmente con variables como industria 4.0, innovación, gestión del conocimiento, transformación digital, entre otros. Por lo que se percibe como novedad la relevancia de asociar la gestión por procesos con las dimensiones de sostenibilidad.

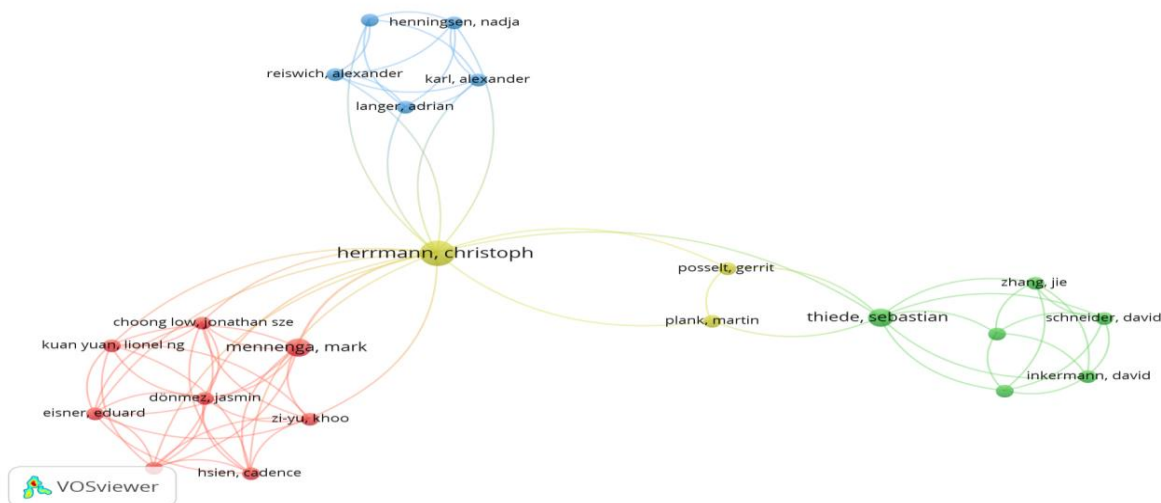
Figura 5. Comparación entre los términos de búsqueda “process management” y “sustainability”



Fuente: Resultados en VoSviewer

En la Figura 6 se identifica la colaboración autorial y representa los autores con mayor interacción y producción académica e investigativa. Se destaca el autor Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann, catedrático alemán universitario de Fabricación Sostenible e Ingeniería del Ciclo de Vida y codirector del IWF, Instituto de Máquinas-Herramienta y Tecnología de Producción de la Universidad Técnica de Braunschweig, así como director del Instituto Fraunhofer de Ingeniería de Superficies y Películas Finas IST desde noviembre de 2018. Dirige el grupo de investigación conjunto germano-australiano sobre "Fabricación sostenible e ingeniería del ciclo de vida" junto con el profesor Sami Kara de la Universidad de Nueva Gales del Sur (UNSW), Sídney. Presenta 632 resultados de publicación científica en la Base de Datos ScienceDirect, muestra un índice h de 59.

Figura 6. Colaboración autorial



Gestión por procesos & dimensiones de sostenibilidad

La relación entre los procesos y la sostenibilidad surge como una alternativa para mitigar los impactos ambientales y ofrecer productos ecológicos permitiendo a las empresas optimizar sus procesos, haciéndolos más eficientes y generando beneficios económicos y corporativos (Pérez Pérez et al., 2021). La gestión de las

empresas bajo el paradigma de la sostenibilidad gana intensidad es un área de creciente importancia. Sin embargo, las vías hacia la sostenibilidad son diversas, y las empresas deben realizar esfuerzos continuos para convertirse en sostenibles (Hsien, Zi Yu, Eisner, Sing Ying, et al., 2021), para poner en equilibrio la meta social, económica y ambiental, preservando la biodiversidad sin tener que renunciar al progreso económico y social.

Una de las vías para que las empresas sean sostenibles y alcancen resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente es cuando las actividades se gestionan por procesos. Esta forma de gestión proporciona un enfoque estructurado para comprender, analizar y mejorar los procesos de negocio, lo que conduce a una mayor eficiencia, productividad y satisfacción del cliente (Oliveira et al., 2024) y aumenta la capacidad de centrar los esfuerzos en los procesos clave y oportunidades de mejora; aporta resultados coherentes y previsibles mediante un sistema de procesos alineados; optimiza el desempeño de la organización, con el uso eficiente de los recursos y aumenta la posibilidad de que la organización proporcione confianza a las partes interesadas en lo relativo a su coherencia, eficacia y eficiencia (NC ISO 9000 2015).

Los procesos son un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (ISO 9000:2000). Son una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente. Su importancia radica no sólo en definir actividades, responsables, e indicadores, también son sensibles para su mejora y suponen un beneficio para la empresa, en términos de conocimiento porque son evaluados, mejorados y debidamente registrados (Vergíu et al., 2023). Consisten en las prácticas que la organización lleva a cabo de forma habitual para entregar un producto final, bien o servicio (Gaibor et al., 2023).

La tarea del diseño de procesos sostenibles consiste en encontrar configuraciones y parámetros de funcionamiento eficientes para producir productos o utilizar materiales, con mayor eficiencia energética y menor impacto ambiental (Xu et al., 2023). Mediante la integración de procesos a la sostenibilidad es posible minimizar los residuos de los procesos, reduciendo así el impacto medioambiental y los costes (Liew & Chin, 2023).

La seguridad es otra condición de un proceso sostenible, de manera interna (para las instalaciones y quienes trabajan en estas), como externa (para las instalaciones vecinas o las comunidades circundantes). Por ello, es necesario seleccionar las opciones tanto de materias primas, insumos y energía menos peligrosas, así como las condiciones de operación más favorables (Athar et al., 2022).

La gestión por procesos es una propuesta viable y socialmente conveniente que rompe con el modelo de gestión tradicional, estableciendo nuevas concepciones de gestión que tributen a la dinámica social; su objetivo es mejorar el desempeño de la organización, basada en la alineación de los procesos con la estrategia, misión y objetivos, como un sistema interrelacionado (Medina León et al., 2019); (Cavalieri et al., 2024); (Battilani et al., 2022) que reduce actividades que no agregan valor al resultado final y se enfoca en conseguir la mejora continua de la organización para el cumplimiento de los requisitos demandados por las partes interesadas (Utama et al., 2024).

Para el análisis conceptual se toman las definiciones que relacionan la gestión por procesos y la sostenibilidad según diferentes autores (Tabla 1), mediante el método de análisis y síntesis, se definen grupos de dimensiones que permiten conformar ocho variables: Económica, Social, Ambiental, Innovación, Institucional, Tecnológica, Producción sostenible y Administración sustentable.

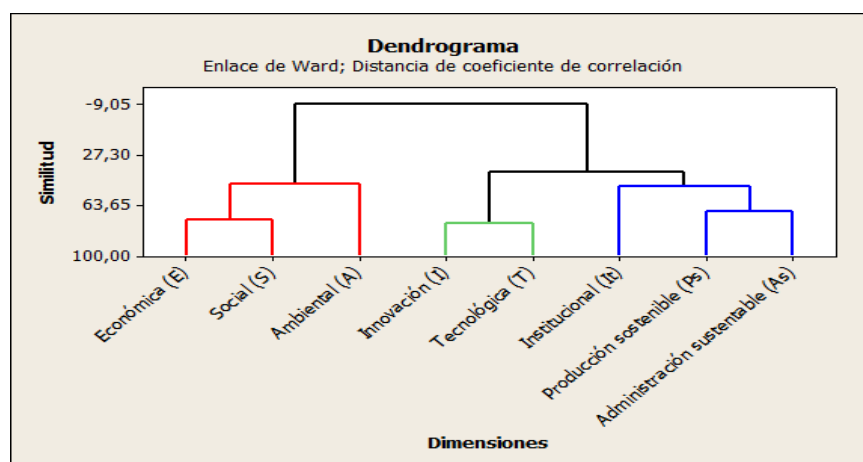
Tabla 1. Definiciones que relacionan la gestión por procesos con la sostenibilidad

1	Workneh et al. (2025)	Los procesos de negocio son la designación formal de los flujos de trabajo, diseñados para modelar el comportamiento de los agentes (tanto humanos como de software) que ejecutan diversas tareas con el propósito explícito de alcanzar un conjunto determinado de objetivos como la eficacia, el ahorro energético y la protección del medio ambiente.
2	Mindt et al. (2024)	Para abordar las dimensiones económicas, sociales y ambientales dentro de las vías de la sostenibilidad se tienen en cuenta áreas de innovación como tecnologías avanzadas, innovación social y servicios ambientales.
3	Iovanella (2024)	Un enfoque centrado en los procesos genera mejoras sustanciales tanto en el rendimiento como en la conformidad de un sistema. Incluye métodos, técnicas y herramientas para respaldar la eficacia y la eficiencia en la reestructuración de la organización entre procesos.
4	Wu et al. (2024a)	Consiste en la incorporación de cuestiones ambientales en los procesos de producción, operación y gestión como parte de su gestión estratégica para garantizar productos ecológicos y libres de contaminación y fomentar el crecimiento verde sostenible.
5	Smirnova et al. (2024a)	Actividades que acompañan el flujo y la transformación de los productos, desde la recepción de las materias primas hasta la llegada del producto terminado al usuario final, considerando los flujos de información asociados para optimizar la eficiencia.
6	Shafiee (2024)	La gestión de procesos de negocios genera valor estratégico alineado con los objetivos de la organización ya que busca conectar la gestión basada en valor con el diseño organizacional orientado a procesos mediante la aplicación de funciones económicamente viables a la toma de decisiones en la gestión de procesos.
7	Panchal et al. (2024)	Puede considerarse un proceso de reorganización de la tecnología, los modelos de negocio y los procesos para crear o co-crear valor para los clientes y los empleados, basado en principios de sistemas sociotecnológicos.
8	Abril Jiménez et al. (2024)	Replantear los procesos ya implementados en la Industria 4.0, ampliando la colaboración entre las personas y el proceso automatizado de una manera más responsable, comprometida y satisfactoria, basados en el índice de alineación, la inversión en recursos humanos, la mejora del flujo de datos y el beneficio percibido.
9	Wuennenberg et al. (2023)	Se enfoca en herramientas orientadas a datos, como la minería de datos y de procesos para obtener y verificar mejoras contextualmente significativas.
10	Ouazzani Chahidi et al. (2023)	Evaluar los procesos de gestión en las industrias manufactureras, para definir sus niveles de madurez y su relación con los diferentes tipos de gestión industrial, que otorga a la empresa la capacidad de lograr mejoras continuas en los procesos y satisfacer las necesidades expresas e implícitas de los clientes.
11	Xu et al. (2023)	El diseño de procesos sostenibles consiste en encontrar configuraciones y parámetros operativos eficientes para producir productos o utilizar materiales, a través de múltiples vías de reacción, que pueden generar diagramas de flujo de procesos sostenibles con mayor eficiencia energética y menor impacto ambiental.

12	Mejri & Ghannouchi	(2023)	Se basa en la incorporación de tecnologías inteligentes e inteligencia de negocio para mejorar eficientemente los procesos de negocio en el contexto de gestión de procesos de negocio inteligente.
13	Athar et al.	(2022)	Se propone el método de evaluación inherente para el diseño de procesos sostenibles, de manera que se puedan materializar los objetivos de plantas de proceso económicas, más sanas, más seguras y respetuosas con el medio ambiente.
14	Vrignat et al.	(2022)	Las acciones que se llevan a cabo desempeñan un papel crucial por su impacto en la disponibilidad, fiabilidad, calidad y ciclo de vida de un sistema o proceso y también debe anticipar los cambios en las futuras tendencias sociales y medioambientales.
15	Swarnakar et al.	(2021)	Identificar y comprender los indicadores de sostenibilidad y su integración adecuada para facilitar la evaluación de la sostenibilidad de un proceso de fabricación con la integración de un nuevo grupo de indicadores de sostenibilidad en el mapeo del flujo de valor.
16	Serrano García et al.	(2021)	Reconfiguración organizativa de las empresas a fin de dar cabida a nuevos atributos y características de los productos para la transición empresarial hacia el desarrollo sostenible desde las dinámicas propias de la innovación.
17	Pérez Pérez et al.	(2021)	Analizar, mediante modelado y simulación computacional, la dinámica que se da en la implementación de procesos de ecoinnovación en organizaciones con el fin de comprender mejor la interacción entre el sector industrial, el medio ambiente y la sociedad.
18	Heimicke et al.	(2021)	La integración sostenible de los métodos ágiles (originados principalmente en la cultura del desarrollo de software) en los procesos de desarrollo aumenta la capacidad de respuesta a los cambios en el contexto de desarrollo y, conduce a mejoras en la calidad de los procesos y productos.
19	Díaz et al.	(2021)	Significa las implicaciones para las dimensiones de los productos, los actores inter e intraorganizacionales, los tipos de apoyo a la toma de decisiones y los flujos de información del ciclo de vida, de modo que los procesos de desarrollo sostenible de productos aporten mayor cabida a los principios de la economía circular en los productos.
20	Joo & Shin	(2018)	Consiste en la construcción de un ecosistema empresarial sostenible que propone la alineación, sistematización, socialización y co-evolución como cuatro acciones estratégicas que incluyen la participación del cliente en la creación de valor económico y social dentro del ecosistema empresarial.
21	Fu et al.	(2018)	Se refiere a la adopción de tecnologías de proceso sostenibles, que pueden incorporarse a productos, procesos, servicios y modelos empresariales para contribuir el desarrollo sostenible mediante la reducción de los efectos negativos sobre el medio ambiente.

A continuación se fundamenta la conformación de una matriz binaria donde se considera la presencia o no de las dimensiones de sostenibilidad en las definiciones estudiadas, se procesó mediante el análisis de conglomerado jerárquico con la utilización del software Minitab para Windows, conformándose conglomerados o grupos a partir de la concepción de la metodología de Clúster, utilizándose la vinculación del Método Ward con distancia euclidiana a una similitud de 60%. (Figura 7)

Figura 7. Conglomerado jerárquico sobre las dimensiones de sostenibilidad asociadas a la gestión por procesos



Las distancias entre los centroides demuestran que el conglomerado 1 representa el mayor nivel de similitud entre las dimensiones estudiadas, destacándose las dimensiones económica, social y ambiental. (Tabla 2).

Tabla 2. Distancias entre los centroides por conglomerados acorde a las dimensiones de sostenibilidad

Económica (E)	1,0000	0,2000	0,0000
Social (S)	0,7967	0,4333	0,5000
Ambiental (A)	0,8889	0,5000	0,4345
Innovación (I)	0,1111	0,5333	0,5000
Institucional (It)	0,2222	0,0667	0,6500
Tecnológica (T)	0,2222	0,8500	0,0000
Producción sostenible (Ps)	0,5556	0,1333	0,5809
Administración sustentable (As)	0,7778	0,0667	0,4356

En el primer clúster se concentran autores que refieren dimensiones económica, social y ambiental para relacionar la sostenibilidad a la gestión por procesos. Determinado por el predominio del enfoque Triple Cuenta de Resultado, en idioma inglés Triple Bottom Line, (con sus siglas: TBL o 3BL). Que resalta la necesidad de que las organizaciones maximicen sus beneficios económicos, sociales y ambientales para impactar positivamente en todos sus grupos de interés. Indica que las empresas solo pueden sobrevivir en el largo plazo si resultan económicamente viables, medioambientalmente sostenibles y socialmente responsables (Burki et al., 2018; Elkington, 1997; Hsien et al., 2021; Joo & Shin, 2018; Naumann et al., 2023; Pérez Pérez et al., 2021; Smirnova et al., 2024b; Smith et al., 2023; Subal et al., 2024; Wu et al., 2024b), entre otros.

Se concuerda con Burki et al. (2018) en lograr operaciones sostenibles con innovaciones ecológicas que impulsen el rendimiento de la triple cuenta de resultados. Mientras que Hsien et al. (2021) aporta una herramienta de autoevaluación que permite a las empresas evaluar sus resultados en materia de sostenibilidad, como un proceso racionalizado para orientar la mejora continua. Conformando según Joo & Shin, (2018) ecosistemas empresariales sostenibles en colaboración con los clientes. Las organizaciones que adoptan prácticas sostenibles y promueven un clima organizacional proambiental no solo contribuyen al cuidado del medioambiente, sino que también pueden mejorar la satisfacción y el compromiso de sus empleados (García Salirrosas, 2023). Dinamizan el crecimiento productivo de sus territorios con la finalidad de convertirlo en ecosistemas competitivos, sostenibles e innovadores (Cuesta Valiño et al., 2024).

En el segundo clúster se concentran los conceptos que destacan dimensiones como administración sustentable, producción sostenible e institucional (Grosch et al., 2019; Lee & Jin, 2019; Verma et al., 2022); entre otros. En consecuencia con este segundo clúster se relaciona el aporte del modelo para evaluar la sostenibilidad de la producción, en idioma inglés Lowell Center for Sustainable Production, según (Veleva & Ellenbecker, 2001), sustentado en que los sistemas de producción sostenibles se caracterizan por ser procesos continuos, con establecimiento de objetivos y evaluación de desempeño y requieren de cooperación y coordinación entre las empresas, comunidades y gobierno.

El tercer clúster destaca la importancia de dimensiones de innovación y tecnología (Candel & Paulsson, 2023; Kuzior et al., 2023; Seclen Luna et al., 2024; Stornelli et al., 2024; Yang et al., 2024; B. Zhang et al., 2024; Y. Zhang et al., 2023; Zhou et al., 2024), entre otros. Relacionan que la innovación en función de la sostenibilidad es la práctica asociada al mejoramiento de los procesos para el logro de su sostenibilidad y desarrolla la incorporación de nuevas tecnologías más eficientes como contribución a la satisfacción de las partes interesadas y al desarrollo de ventajas competitivas. La innovación alimenta el crecimiento económico y aumenta la competitividad y la sostenibilidad (Al-Ghazali., 2024)

De lo anterior se obtiene que los autores estudiados consideran que el Modelo Lowell Center for Sustainable Production (LCSP), tiene como elemento distintivo su carácter evolutivo, la fijación de objetivos y la evaluación de su desempeño en un espacio temporal. No obstante, se refiere como desventaja la determinación del nivel de desarrollo de cada una de sus etapas y el largo período de implementación. Mientras que, el Modelo TBL se basa en dimensiones que miden el comportamiento económico, social y ambiental de la organización, de fácil implementación ya que se operacionalizan a través de indicadores que hacen medible cuantitativamente cada una de las dimensiones; es uno de los modelos más llevados a la práctica. Asimismo se identifican autores que destacan las dimensiones innovación y tecnología, concebidas como variables de transformación para aportar valor económico, social y ambiental en los procesos.

CONCLUSIONES

El estudio del comportamiento de la gestión por procesos sostenibles a través del análisis de las publicaciones científicas en la Base de Datos ScienceDirect, muestra el incremento de investigaciones sobre gestión por procesos. Esta línea de investigación asociada a procesos sostenibles manifiesta una tendencia al aumento en los próximos años, toda vez que la esencia del desarrollo sostenible es buscar ese proceso de combinación de diferentes áreas de la organización basadas en los principios de la sostenibilidad.

El estudio bibliométrico aportó que los elementos conceptuales intrínsecamente asociados a la gestión por procesos giran en torno al diseño de procesos, minería de procesos, modelación de procesos, entre otros. Dicho conglomerado se correlaciona fundamentalmente con variables como industria 4.0, gestión del conocimiento, transformación digital. Por su parte el análisis de la sostenibilidad es creciente en los últimos años; sin embargo, aún son insuficientes las investigaciones que analizan la relación de la gestión por procesos sostenibles.

Las dimensiones de sostenibilidad que se introducen en los conceptos de procesos sostenibles son diversas de acuerdo a criterios de los autores consultados; no obstante, la sistematización bibliográfica permitió identificar tres dimensiones asociadas a los procesos sostenibles: económica, social y ambiental. Prevalece el análisis en la literatura académica del Modelo Triple Cuenta de Resultados, siendo este uno de los modelos más llevados a la práctica, basado en dimensiones adaptadas al contexto de las empresas y de fácil implementación.

Finalmente, el análisis de las investigaciones científicas sobre gestión por procesos sostenibles ha permitido concluir que deben convertirse en una tendencia en las organizaciones gestionadas por procesos, que propicie el equilibrio de la organización con su entorno y satisfaga armónicamente unos requisitos cambiantes de todas las partes interesadas pertinentes a través de la definición y evaluación de prácticas apegadas al desarrollo social, económico y ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril Jiménez, P., Carvajal-Flores, D., Buhid, E., & Cabrera-Umpierrez, M. F. (2024). Enhancing worker-centred digitalisation in industrial environments: A KPI evaluation methodology. *Heliyon*, 10(4), e26638. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26638>
- Athar, M., Shariff, A. M., Buang, A., Umer, A., & Zaini, D. (2022). Inherently safer process route ranking index (ISPRRI) for sustainable process design. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 80, 104909. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2022.104909>
- Al Ghazali, B. M. (2024). Una mirada por el panorama digital: factores que dan forma a la dinámica empresarial en Arabia Saudita. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 14(27), 85-99. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.06>
- Battilani, C., Galli, G., Arecco, S., Casarino, B., Granero, A., Lavagna, K., Varna, R., Ventura, M., Revetria, R., & Damiani, L. (2022). Business Process Re-engineering in Public Administration: The case study of Western Ligurian Sea Port Authority. *Sustainable Futures*, 4, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2022.100065>
- Buerger, J., Gronenberg, L. S., Genée, H. J., & Sommer, M. O. A. (2019). Wiring cell growth to product formation. *Current Opinion in Biotechnology*, 59, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2019.02.014>
- Burki, U., Ersoy, P., & Dahlstrom, R. (2018). Achieving triple bottom line performance in manufacturer-customer supply chains: Evidence from an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1307-1316. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.236>
- Candel, M., & Paulsson, J. (2023). Enhancing public value with co-creation in public land development: The role of municipalities. *Land Use Policy*, 132, 106764. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106764>
- Cavalieri, A., Reis, J., & Amorim, M. (2024). Socioenvironmental assessment and application process for IOT: A comprehensive approach. *Journal of Cleaner Production*, 436, 140348. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140348>
- Cuesta-Valiño, P., Yustres-Duro, P., Melendo-Rodríguez-Carmona, L. y Núñez-Barriopedro, E. (2024). Gestión de la felicidad y emprendimiento universitario: revisión de la literatura. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 14(28), 261-275. <https://doi.org/10.17163/ret.n28.2024.05>
- Diaz, A., Schöggel, J.-P., Reyes, T., & Baumgartner, R. J. (2021). Sustainable product development in a circular economy: Implications for products, actors, decision-making support and lifecycle information management. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 1031-1045. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.044>
- Diaz Barrera, M. E., Pacheco Mendoza, J., Linares Herrera, M. P., Velázquez Soto, O. E., & Laiza Espinoza, J. C. (2023). Producción científica cubana publicada en Scopus en torno a los objetivos de desarrollo sostenible: 2012-2021. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 19(3), Article 3. <http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/693>
- García-Salirrosas, E. E. (2023). Impacto del clima organizacional proambiental en el compromiso y comportamiento sostenible de los trabajadores en Perú. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(26), 205-222. <https://doi.org/10.17163/ret.n26.2023.02>
- Elkington, J. (1997). The triple bottom line. *Environmental management: Readings and cases*, 2, 49-66. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hRJGrsGnMXcC&oi=fnd&pg=PA49&dq=Elkington&ots=0glyEPLyAH&sig=62HrEWpiNgeBJFPUIQEnlwl_dxI

- Fu, Y., Kok, R. A. W., Dankbaar, B., Ligthart, P. E. M., & van Riel, A. C. R. (2018). Factors affecting sustainable process technology adoption: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 205, 226-251. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.268>
- Gaibor, V. P. C., Sagñay, M. A. G., Sánchez, Y. P. M., & Vallejo, D. P. (2023). Toma de decisiones en la gestión estratégica empresarial: Información, TICS y Marketing Digital. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 19(3), Article 3. <http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/587>
- González González, A., Leal Rodríguez, L., Martínez Caballero, D., & Morales Fonte, D. (2019). Tools for process management. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 15(28). <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v15i28.2681>
- Grosch, B., Weitzel, T., Panten, N., & Abele, E. (2019). A metaheuristic for energy adaptive production scheduling with multiple energy carriers and its implementation in a real production system. *Procedia CIRP*, 80, 203-208. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.01.043>
- Hsien, C., Zi Yu, K., Eisner, E., Ying, C. S., Kuan Yuan, L. N., Dönmez, J., Mennenga, M., Herrmann, C., & Choong Low, J. S. (2021). Self-Assessment and Improvement Tool for a Sustainability Excellence Framework in Singapore. *The 28th CIRP Conference on Life Cycle Engineering, March 10 – 12, 2021, Jaipur, India*, 98, 672-677. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.01.173>
- Iovanella, A. (2024). Exploiting network science in business process management: A conceptual framework. *Chaos, Solitons & Fractals*, 178, 114344. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.114344>
- Jiménez Barandalla, I. C., & Velasco Márquez, C. (2023). Inversión sostenible y de impacto para la viabilidad financiera de la empresa social. El caso Liight. *Estudios Gerenciales*, 67-76. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2023.166.5439>
- Joo, J., & Shin, M. M. (2018). Building sustainable business ecosystems through customer participation: A lesson from South Korean cases. *Asia Pacific Management Review*, 23(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.001>
- Kuzior, A., Arefiev, S., & Poberezhna, Z. (2023). Informatization of innovative technologies for ensuring macroeconomic trends in the conditions of a circular economy. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(1), 100001. <https://doi.org/10.1016/j.oiotmc.2023.01.001>
- Lee, J.-Y., & Jin, C.-H. (2019). How Collective Intelligence Fosters Incremental Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 53. <https://doi.org/10.3390/joitmc5030053>
- Liew, P. Y., & Chin, H. H. (2023). 15—Problem Table development and implementation. En J. J. Klemeš (Ed.), *Handbook of Process Integration (PI) (Second Edition)* (pp. 487-506). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823850-9.00015-3>
- López Hung, E., Lao León, Y. Orlando., & Batista M, C. R. (2023). Estado de las investigaciones sobre la gestión de los procesos en revistas científicas. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 34. <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/2308>
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Hernández-Nariño, A., & Comas Rodríguez, R. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: Métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2), 328-342. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000200328>
- Mejri, S., & Ghannouchi, S. A. (2023). A proposed guidance approach for BP performance improvement. *Procedia Computer Science*, 225, 1425-1437. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.131>

- Mindt, N., Wiese, M., Mennenga, M., & Herrmann, C. (2024). Value-based Identification of Eco-effective Mitigation Options for Manufacturing Processes. *Procedia CIRP*, 122, 163-168. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2024.01.024>
- Nasir, M. H., & Zhang, S. (2024). Evaluating innovative factors of the global innovation index: A panel data approach. *Innovation and Green Development*, 3(1), 100096. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100096>
- Naumann, A., Süß, S., Mennenga, M., & Herrmann, C. (2023). Towards an integrated control system for a scrap-free circular production of lithium-ion batteries. *56th CIRP International Conference on Manufacturing Systems 2023*, 120, 297-302. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.08.053>
- Oliveira, D., Teixeira, L., & Alvelos, H. (2024). Integration of Process Modeling and Six Sigma for defect reduction: A case study in a wind blade factory. *5th International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing (ISM 2023)*, 232, 3151-3160. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.131>
- Ouazzani-Chahidi, A., Abdellatif, L., Jimenez, J.-F., & Berrah, L. (2023). Maturity levels of management process for improving industrial performance. *Scientific African*, 21, e01852. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01852>
- Paiva, L. E., Nassif, V. M. J., Lima, T. C. B. de, & Rebouças Rebouças, S. M. D. P. (2023). Entrepreneurial intention and sustainability: An analysis through bibliometric networks. *Estudios Gerenciales*, 248-259. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2023.167.5725>
- Panchal, G., Clegg, B., Koupaie, E. E., Masi, D., & Collis, I. (2024). Digital transformation and business intelligence for a SME: Systems thinking action research using ProOH modelling. *Procedia Computer Science*, 232, 1809-1818. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.003>
- Pérez Pérez, Felipe Parra, J., & Serrano García, J. (2021). A system dynamics model: Transition to sustainable processes. *Technology in Society*, 65, 101579. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101579>
- Seclen Luna, J. P., Alvarez Salazar, J., Cancino, C. A., & Schmitt, V. (2024). The effects of innovations on peruvian companies' sales: The mediating role of KIBS. *Technovation*, 129, 102877. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102877>
- Serrano-García, J., Bikfalvi, A., Llach, J., & Arbeláez-Toro, J. J. (2021). Orchestrating capabilities, organizational dimensions and determinants in the pursuit of green product innovation. *Journal of Cleaner Production*, 313, 127873. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127873>
- Shafiee, S. (2024). Integration of Product and Manufacturing Design: A Systematic Literature Review. *Procedia CIRP*, 121, 19-24. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.09.224>
- Smirnova, E., Hajiyeve, N., Glazkova, I., & Hajiyeve, A. (2024a). Production companies: Evaluation of accessibility and efficiency of transportation and manufacturing processes. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 40(1), 52-60. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2024.01.002>
- Smirnova, E., Hajiyeve, N., Glazkova, I., & Hajiyeve, A. (2024b). Production companies: Evaluation of accessibility and efficiency of transportation and manufacturing processes. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 40(1), 52-60. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2024.01.002>
- Smith, R., Bulatov, I., & Pan, M. (2023). 32—Heat Transfer Enhancement in Heat Exchanger Networks. En J. J. Klemes (Ed.), *Handbook of Process Integration (PI) (Second Edition)* (pp. 945-1015). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823850-9.00012-8>

- Sohns, T. M., Aysolmaz, B., Figge, L., & Joshi, A. (2023). Green business process management for business sustainability: A case study of manufacturing small and medium-sized enterprises (SMEs) from Germany. *Journal of Cleaner Production*, 401, 136667. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136667>
- Stornelli, A., Simms, C., Reim, W., & Ozcan, S. (2024). Exploring the dynamic capabilities of technology provider ecosystems: A study of smart manufacturing projects. *Technovation*, 130, 102925. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102925>
- Subal, L., Braunschweig, A., & Hellweg, S. (2024). The relevance of life cycle assessment to decision-making in companies and public authorities. *Journal of Cleaner Production*, 435, 140520. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140520>
- Swarnakar, V., Singh, A. R., Antony, J., Tiwari, A. K., & Cudney, E. (2021). Development of a conceptual method for sustainability assessment in manufacturing. *Computers & Industrial Engineering*, 158, 107403. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107403>
- Utama, D. R., Hamsal, M., Rahim, R. K., & Furinto, A. (2024). The effect of digital adoption and service quality on business sustainability through strategic alliances at port terminals in Indonesia. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 40(1), 11-21. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2023.12.001>
- Veleva, V., & Ellenbecker, M. (2001). Indicators of sustainable production: Framework and methodology. *Journal of Cleaner Production*, 9(6), 519-549. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00010-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00010-5)
- Vergíu, J., Mejía, C., Lock, R., & Troncoso-Palacio, A. (2023). Applying the Wilson Methodology to Improve Process Management. Case. Engineering Services Company. *The 14th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies Networks (ANT) and The 6th International Conference on Emerging Data and Industry 4.0 (EDI40)*, 220, 984-990. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.03.136>
- Verma, P., Kumar, V., Daim, T., Sharma, N. K., & Mittal, A. (2022). Identifying and prioritizing impediments of industry 4.0 to sustainable digital manufacturing: A mixed method approach. *Journal of Cleaner Production*, 356, 131639. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131639>
- Vrignat, P., Kratz, F., & Avila, M. (2022). Sustainable manufacturing, maintenance policies, prognostics and health management: A literature review. *Reliability Engineering & System Safety*, 218, 108140. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2021.108140>
- Workneh, T. C., Sala, P., Rizzi, R., & Cristani, M. (2025). Business Process Compliance with impact constraints. *Information Systems*, 129, 102505. <https://doi.org/10.1016/j.is.2024.102505>
- Wu, T., Wen, L., & Yi, M. (2024a). Balancing growth targets and environmental regulations: An empirical analysis of dual policy impact on corporate environmental responsibility—insights from China. *Journal of Environmental Management*, 355, 120500. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120500>
- Wu, T., Wen, L., & Yi, M. (2024b). Balancing growth targets and environmental regulations: An empirical analysis of dual policy impact on corporate environmental responsibility—insights from China. *Journal of Environmental Management*, 355, 120500. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120500>
- Wuennenberg, M., Wegerich, B., & Fottner, J. (2023). Towards Data Management and Data Science for Internal Logistics Systems using Process Mining and Discrete-Event Simulation. *Procedia CIRP*, 120, 852-857. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.09.087>
- Xu, S., Cremaschi, S., Eden, M. R., & Tula, A. K. (2023). An integrated framework for sustainable process design by hybrid and intensified equipment. *Computers & Chemical Engineering*, 176, 108288. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2023.108288>

- Yang, H., Shi, X., Bhutto, M. Y., & Ertz, M. (2024). Do corporate social responsibility and technological innovation get along? A systematic review and future research agenda. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(1), 100462. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100462>
- Zhang, B., Yang, Z., Zhang, J., & Xu, Q. (2024). Real-time sensor networks based on genetic algorithms application in the analysis of innovative data in cultural industry management. *Measurement: Sensors*, 32, 101073. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2024.101073>
- Zhang, Y., Wang, X., Liu, T., Wang, R., Li, Y., Xue, Q., & Yang, P. (2023). Sustainable fertilisation management via tensor multi-task learning using multi-dimensional agricultural data. *Journal of Industrial Information Integration*, 34, 100461. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2023.100461>
- Zhou, L., Buhalis, D., Fan, D. X. F., Ladkin, A., & Lian, X. (2024). Attracting digital nomads: Smart destination strategies, innovation and competitiveness. *Journal of Destination Marketing & Management*, 31, 100850. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100850>