

Sostenibilidad, economía circular e innovación tecnológica en la gestión ambiental empresarial: revisión sistemática de tendencias, desafíos y perspectivas contemporáneas

Sustainability, circular economy and technological innovation in corporate environmental management: A systematic review of trends, challenges and contemporary perspectives

Kimberly Johana, Cárdenas Flores¹  

Pablo César, Romo Román¹ 

Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

Resumen

La sostenibilidad empresarial es a día de hoy uno de los principales retos con los que se enfrentan las entidades dado el aumento de los problemas ambientales, por la adopción de modelos de producción más responsables y eficientes, así como por la intensificación de unas exigencias normativas más estrictas. Así, la economía circular, la economía del conocimiento o modelos de producción más responsables y eficientes se convierten en elementos estratégicos a la hora de gestionar la cuestión ambiental dentro de las empresas. El objetivo de la investigación fue analizar las principales tendencias, retos y perspectivas de los conceptos abordados, sostenibilidad, economía circular e innovación tecnológica y la empresa del medioambiente a partir de la revisión sistemática de la literatura científica. La forma de abordar la investigación fue cualitativa, tipo documental, siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020. La búsqueda bibliográfica se ejecutó a partir de las bases de datos Scopus, Web of Science, Scielo, Dialnet y Google Scholar, con publicaciones que abarcan del año 2014 hasta el año 2026. En una primera etapa llevamos a cabo la búsqueda, dando como resultado la extracción de 612 registros científicos, después de la aplicación de criterios de inclusión/exclusión se seleccionaron 28 artículos para el estudio final. La investigación concluye en confirmar que la gestión ambiental empresarial se encuentra en proceso de transformación desde unos principios de obligado cumplimiento hacia unos modelos de integración de sostenibilidad, cada vez más orientados hacia la innovación y la competitividad, así como la gestión ambiental. También se identifican la economía circular, las tecnologías de la Industria 4.0, la Green Supply Chain o la movilidad sostenible como cambios que, en parte, pueden ser impulsores de la transformación empresarial; pero, además, todavía persisten problemas de resistencia al cambio organizacional, restricción de los recursos de financiación, integración de las tecnologías y falta de indicadores de sostenibilidad. Por lo tanto, se concluyó que la gestión ambiental empresarial está en una transición de aquellos principios de obligado cumplimiento hacia unos modelos de sostenibilidad, optimización y resiliencia, aunque se debe de seguir alimentando la integración en sostenibilidad con la integración de las tecnologías de la innovación con la organización de la gobernanza dentro de las empresas para propiciar estrategias de desarrollo sostenible a lo largo del tiempo.

Palabras clave: sostenibilidad empresarial, economía circular, innovación tecnológica, gestión ambiental empresarial, revisión sistemática.

Abstract

Corporate sustainability is currently one of the main challenges facing organizations, given the increase in environmental problems, the adoption of more responsible and efficient production models, and the intensification of stricter regulatory requirements. Thus, the circular economy, the knowledge economy, and more responsible and efficient production models are becoming strategic elements for managing environmental issues within companies. The objective of this research was to analyze the main trends, challenges, and perspectives of the concepts addressed—sustainability, the circular economy, technological innovation, and the environmental enterprise—based on a systematic review of the scientific literature. The research approach was qualitative and documentary, following the guidelines of the PRISMA 2020 statement. The literature search was conducted using the Scopus, Web of Science, Scielo, Dialnet, and Google Scholar databases, with publications spanning from 2014 to 2026. The initial search yielded 612 scientific records. After applying inclusion/exclusion criteria, 28 articles were selected for the final study. The research concludes that corporate environmental management is undergoing a transformation from mandatory principles toward sustainability integration models, increasingly oriented toward innovation and competitiveness, as well as environmental management. The circular economy, Industry 4.0 technologies, the Green Supply Chain, and sustainable mobility are also identified as changes that, in part, can drive this corporate transformation. However, problems persist, including resistance to organizational change, limited funding resources, technology integration, and a lack of sustainability indicators. Therefore, it was concluded that corporate environmental management is transitioning from mandatory principles toward models of sustainability, optimization, and resilience. Nevertheless, the integration of sustainability through innovative technologies and corporate governance must continue to be fostered to promote sustainable development strategies over time.

Keywords: corporate sustainability, circular economy, technological innovation, corporate environmental management, systematic review.

Recibido/Received	20-04-2026	Aprobado/Approved	22-07-2026	Publicado/Published	23-07-2026
-------------------	------------	-------------------	------------	---------------------	------------

Introducción

En los últimos años, los problemas ambientales que afectan al conjunto del planeta han desencadenado grandes transformaciones de sus sistemas de producción y de las organizaciones en sí mismas. El agotamiento de recursos naturales, el cambio climático, la generación de residuos industriales, así como el incremento de las restricciones y normas ambientales, han propiciado que las entidades corporativas integren prácticas sostenibles en sus procesos de gestión y en la planificación estratégica de las mismas. Con este objetivo, la gestión ambiental de las empresas ha adquirido un protagonismo sin precedentes, debido a que contribuye eficazmente a la integración de las expectativas normativas, la innovación, la sostenibilidad y la competitividad de las organizaciones en un mercado globalizado y altamente dinámico.

Diferentes estudios confirman que la sostenibilidad empresarial ha evolucionado en las últimas décadas, transitando desde ser considerada una mera exigencia normativa o una carga operativa hacia ser valorada como un elemento con un alto grado de capacidad para reforzar el desempeño, la reputación corporativa y la adaptación al entorno, el cual resulta cada vez más inestable. En este sentido, Del Angel-Marquez et al. (2023) se refieren a la sostenibilidad como uno de los pilares fundamentales de la transformación industrial, subrayando la imperiosa necesidad de optimizar la eficiencia de los procesos productivos y, simultáneamente, mitigar la huella ambiental. Como complemento, Ceballos Chávez et al. (2025) señalan que las organizaciones contemporáneas buscan integrar de forma holística las dimensiones social, económica y ambiental mediante modelos flexibles e innovadores. Este enfoque se ve robustecido por la adopción de tecnologías emergentes que responden a las demandas de consumidores más conscientes y a mercados que capitalizan los beneficios del desarrollo sostenible (Valenzuela et al., 2025).

En función de lo anterior, la economía circular se ha erigido como uno de los enfoques esenciales para materializar una gestión medioambiental eficiente. Frente al obsoleto modelo lineal de extracción, producción y posterior desecho, la economía circular postula el establecimiento de sistemas de producción regenerativa que privilegian el reciclaje, la reutilización, la economía de los recursos y la valorización integral de los residuos. Según Acevedo-Agudelo y Figueroa-Álvarez (2023), el despliegue de prácticas circulares permite reducir drásticamente el impacto medioambiental mientras se incrementa la eficacia de los procesos productivos. De este modo, y siguiendo la línea argumentativa de Valenzuela et al. (2025), se obtienen beneficios económicos tangibles mediante la optimización en el uso de los recursos, la reducción de costes operativos y el fortalecimiento de la competitividad empresarial a largo plazo.

Por otra parte, es imperativo reconocer que ciertas tecnologías asociadas a la Industria 4.0 han alterado profundamente la manera en que las organizaciones gestionan su operativa. Herramientas disruptivas como la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas (IoT), la analítica avanzada, la automatización inteligente y la manufactura aditiva han permitido incrementar la productividad, favorecer la eficiencia energética y disminuir significativamente el impacto ambiental derivado de las actividades operativas. Conforme a lo expuesto por Becerra Sánchez et al. (2024), tales tecnologías representan un motor relevante para la sostenibilidad y la competitividad. No obstante, a pesar del notable incremento en la producción de literatura académica sobre estos tópicos, subsiste una gama compleja de retos conceptuales y metodológicos. La evidencia científica sugiere la existencia de obstáculos significativos para la resiliencia organizativa, limitaciones económicas estructurales, un nivel crítico de subcapacitación tecnológica y dificultades para incrustar la sostenibilidad en las estrategias corporativas centrales. Existe, además, una fragmentación en el estudio de estas variables; numerosos estudios abordan la sostenibilidad, la economía circular y la innovación tecnológica de manera aislada, lo que dificulta la construcción de visiones interdisciplinarias capaces de integrar la naturaleza multidimensional de la transformación a la que deben enfrentarse las empresas contemporáneas.

En este marco, la gestión medioambiental empresarial se define como el conjunto coordinado de políticas, estrategias y acciones orientadas a prevenir, minimizar o eliminar los impactos negativos derivados de la actividad organizacional. Su progresión está intrínsecamente ligada al desarrollo de exigencias regulatorias, medioambientales y sociales que han compelido a las organizaciones a incorporar la sostenibilidad como un activo estratégico. En estadios iniciales, esta gestión se circunscribía al cumplimiento normativo y al control de emisiones contaminantes. Sin embargo, la literatura actual refleja una transición hacia un modelo global donde la sostenibilidad ocupa un lugar central en la toma de decisiones estratégicas. Al respecto, estudios como el de Jaimes Valdez et al. (2021) sostienen que la responsabilidad social empresarial no solo favorece la rendición de cuentas, sino que fortalece la reputación y permite avanzar hacia un equilibrio razonable entre el desarrollo económico, el bienestar social y la protección del ecosistema.

Vargas-Chaves (2024) refuerza esta tesis al argumentar que una empresa socialmente responsable, comprometida con la sostenibilidad, debe establecer pactos íntegros que garanticen la viabilidad operativa. En sintonía con este planteamiento, Gallardo-Figueroa et al. (2025) señalan que las tendencias administrativas contemporáneas, caracterizadas por la flexibilidad y el soporte tecnológico, son el eje central para la competitividad sostenible. De esta forma, la gestión ambiental ha mutado desde una función de control hacia una estrategia integral de creación de valor para todos los grupos de interés.

La economía circular, por su parte, se consolida como una solución estructural ante el reto de la sostenibilidad. La literatura ha alcanzado un consenso sólido sobre la utilidad de aplicar estos principios para el aprovechamiento de recursos. Por ejemplo, Posada y Montes-Florez (2021) destacan cómo la innovación en materiales poliméricos biodegradables representa una respuesta directa a los problemas de fabricación y gestión de residuos. Igualmente, Santacruz Salas et al. (2022) subrayan que el sector agroindustrial requiere imperativamente modelos que incorporen estrategias de recuperación y valorización de subproductos para asegurar la sostenibilidad. Sumado a esto, la gestión de la huella de carbono ha pasado a ser una prioridad ineludible. Gasca y Tapia (2025) evidencian que el monitoreo de emisiones no es ya una acción aislada, sino un componente sistémico de la estrategia corporativa, impulsado por compromisos internacionales y un marco regulador más exigente.

En el ámbito de la innovación tecnológica, la adopción de los paradigmas de la Industria 4.0 es determinante. Baños Gonzalez y Sánchez Calvillo (2026) enfatizan que la inteligencia artificial aplicada a los sistemas industriales no solo optimiza el consumo energético, sino que perfecciona la toma de decisiones complejas en tiempo real. Complementariamente, Álvarez Guerra et al. (2024) señalan que la manufactura aditiva y la impresión 3D contribuyen a una reducción sustancial de los tiempos de espera y de los inventarios, optimizando la cadena de suministro en su conjunto. Sin embargo, como apuntan Ordoñez-Gutiérrez et al. (2023), la transformación tecnológica es un fenómeno complejo que trasciende la simple adquisición de herramientas digitales; depende, en última instancia, del liderazgo, la capacidad organizativa y la adaptabilidad de la cultura empresarial.

El análisis de las cadenas de suministro verdes constituye otro componente crítico. Autores como De La Hoz Granadillo et al. (2022) explican que, aunque estas redes permiten una mayor eficiencia operativa y competitividad, su implementación enfrenta barreras persistentes, tales como la falta de coordinación entre actores, restricciones financieras y una marcada resistencia al cambio estructural. Superar estos obstáculos resulta vital para dotar a la firma de la resiliencia necesaria frente a escenarios volátiles. López Domínguez et al. (2023) añaden que la gestión de riesgos dentro de estas cadenas es fundamental para asegurar la operativa bajo condiciones de incertidumbre, integrando criterios tecnológicos y ambientales que permiten una reacción más ágil ante las fluctuaciones del mercado.

Finalmente, la movilidad sostenible y la transición energética se presentan como ejes transversales. Lozano-Zamora y Macas-Padilla (2026) destacan que la movilidad urbana sostenible requiere un enfoque que vincule indicadores ambientales, sociales y territoriales para evaluar los efectos

reales de las estrategias implementadas. Bajo esta óptica, Moyón Moyón et al. (2024) proponen que el uso de tecnologías, como las baterías de iones de litio en la industria automotriz latinoamericana, constituye una alternativa viable para alcanzar un desarrollo energético sostenible. Ceballos Chávez (2025) concluye que el aumento del uso de tecnologías limpias responde tanto a necesidades regulatorias como a la creciente presión de los consumidores por productos ambientalmente responsables.

El objetivo del presente artículo es, por tanto, identificar las tendencias principales, los retos y las perspectivas en torno a la sostenibilidad, la economía circular y la innovación tecnológica en materia de gestión medioambiental empresarial. La investigación se fundamenta en el análisis y la síntesis de la evidencia científica existente, con el propósito de identificar avances, vacíos de conocimiento y proporcionar una visión integradora que sirva de soporte académico para futuras investigaciones y, de manera práctica, para el diseño de estrategias organizacionales robustas y coherentes con los principios del desarrollo sostenible en la era contemporánea. Es necesario, además, explorar cómo estas variables se entrelazan de manera sistémica, evitando el sesgo de analizar cada componente como una entidad aislada, para lograr así una comprensión cabal de la complejidad del fenómeno. El artículo pretende, mediante esta revisión sistemática, dotar al lector de un mapa conceptual actualizado, identificando los factores críticos de éxito para la implementación de políticas verdes y digitales que aseguren la viabilidad empresarial a largo plazo. La interconexión entre la resiliencia operativa y la responsabilidad ambiental no es ya una opción, sino una condición sine qua non para la permanencia en mercados altamente competitivos. En última instancia, este estudio busca cerrar la brecha entre la teoría administrativa, los avances tecnológicos y la praxis medioambiental, contribuyendo a la consolidación de un nuevo paradigma de gestión que priorice la eficiencia, la ética y la innovación tecnológica como los ejes rectores del crecimiento sostenible global.

Materiales y métodos

3.1. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación se fundamenta en un diseño cualitativo de revisión sistemática de la literatura, orientado a la reflexión crítica e interpretativa sobre la sostenibilidad, la economía circular y la innovación tecnológica en la gestión ambiental empresarial. Bajo un enfoque riguroso y reproducible, el estudio se adhiere a las directrices de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantizando así la transparencia metodológica, la trazabilidad de la evidencia científica y el rigor académico necesarios para la síntesis cualitativa del fenómeno objeto de estudio.

3.2. Diseño metodológico

La continuación con la revisión sistemática permitió que esta e hiciera un recorrido en cuatro fases básicas (Figura 1): a) identificación de estudios, b) cribado, c) evaluación de elegibilidad y d) selección de estudios.

Estas fases eran las que permitían sistemática la recogida y análisis de la información científica en torno a lo que abarca gestión ambiental empresarial, sostenibilidad empresarial, economía circular e innovación tecnológica.

3.3. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Teniendo en cuenta la base de datos obtenida en los últimos cinco años, la búsqueda se llevó a cabo entre enero y abril del 2026 en bases de datos científicas ampliamente reconocidas internacionalmente por su calidad académica y por su función multidisciplinar: Scopus; Web of Science; SciELO; Dialnet y Google Scholar.

La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando descriptores tanto en idioma español como en inglés y operadores booleanos tales como AND y OR.

Los términos más relevantes que se utilizaron fueron los siguientes: "gestión ambiental empresarial"; "sostenibilidad empresarial"; "economía circular"; "innovación tecnológica"; "industria 4.0"; "green supply chain"; "corporate sustainability"; "circular economy" y "technological innovation".

Las ecuaciones de búsqueda empleadas son ejemplos que se muestran a continuación: ("gestión ambiental empresarial" OR "corporate environmental management"), ("economía circular" OR "circular economy"), ("sostenibilidad" OR "sustainability"), ("industria 4.0" OR "industry 4.0"), ("innovación tecnológica" OR "technological innovation") and ("sostenibilidad empresarial").

También se aplicaron filtros seleccionados con: a) periodo temporal: 2014–2026; b) idioma: español e inglés; c) tipo de documento: artículos científicos y revisiones sistemáticas y d) disponibilidad de texto completo.

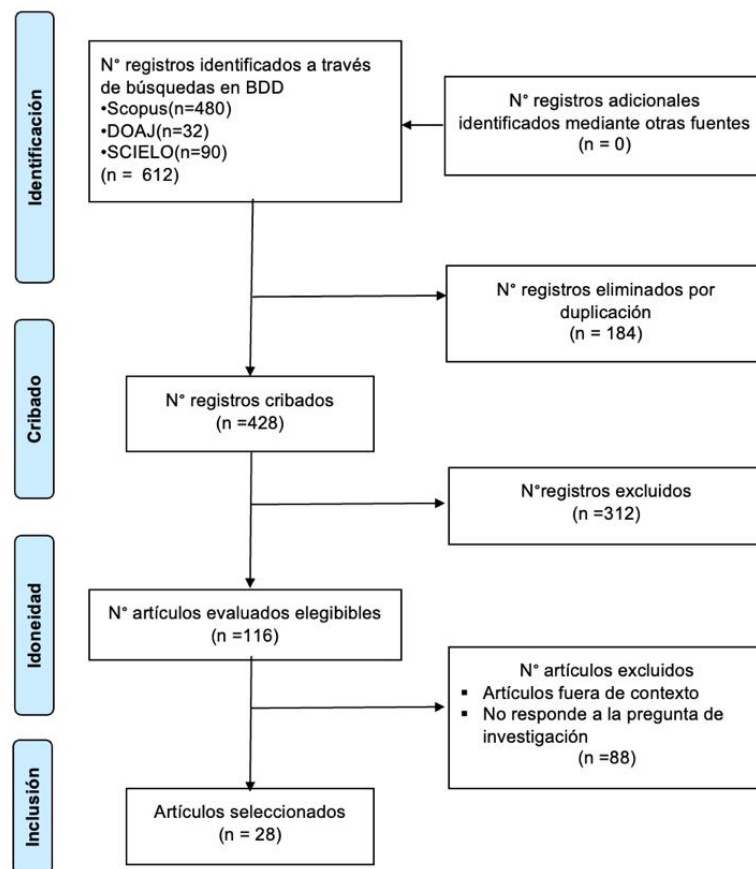


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

3.4. Criterios de inclusión y exclusión

3.4.1. Criterios de inclusión

Se consideraron aquellas investigaciones que cumplieran con los siguientes criterios: a) artículos científicos revisados por pares; b) artículos publicados en un intervalo de el año 2014 al año 2026; c) artículos que abordaban los temas de sostenibilidad, economía circular e innovación tecnológica en el ámbito empresarial; d) artículos que se referían a sostenibilidad y a medioambiente desde la perspectiva de gestión corporativa y e) artículos publicados bien en español o bien en inglés.

3.4.2. Criterios de exclusión

Del conjunto de trabajos que se consideraron para la revisión final, se excluyeron aquellos que recogían, bien éstas (a): estudios repetidos o duplicados, (b); un funcionamiento de la literatura gris no revisada, (c) y estudios sin conexión con el objeto de estudio, la gestión ambiental empresarial; (d) artículos con escasa de rigor metodológico o (e) artículos incompletos o que no han tenido acceso al texto completo.

3.5. Proceso de selección de estudios

En la etapa de identificación de estos trabajos se rescataron 612 registros científicos de la búsqueda realizada en las bases de datos seleccionadas. Claro está, de ese total quedan eliminados 184 registros por ser duplicados, de forma que se obtiene un total de 428 estudios que pasaron a la fase de cribado de títulos y resúmenes. En esa fase de cribado de títulos y resúmenes se fueron excluyendo 312 estudios por la falta de relación importante con el tema o por no cumplir los criterios de rigor metodológico, con lo que se consiguió un total final de 116 trabajos que fueron evaluados a texto completo. Por otro lado, una vez se había llevado a cabo el proceso de elegibilidad se fueron excluyendo 88 trabajos por baja relación temática, por no ser suficientemente rigurosos desde el punto de vista científico y/o por redundancia comportamental, con lo que el corpus final queda en 28 artículos científicos que fueron evaluados para el análisis sistemático.

3.6. Técnicas de análisis y sistematización

La información recolectada se recogió utilizando una matriz de análisis documental formulara partiendo de las siguientes variables (a) autor y año de publicación (b) objetivo de investigación (c) tópicos que trata (d) metodología que ha empleado (e) resultados más relevantes (f) aportes que pueden estar vinculados con sostenibilidad y gestión medioambiental corporativa. Posteriormente se llevó a cabo de una manera exhaustiva un análisis de contenido de tipo temático de tipo interpretativo con el objetivo de localizar patrones y tendencias, relaciones conceptuales y vacíos de investigaciones dentro de la literatura científica revisada. A partir del proceso de codificación y de categorización emergieron cinco categorías o ejes principales de análisis: (a) sostenibilidad empresarial y responsabilidad medioambiental; (b) economía circular y gestión de residuos; (c) innovación tecnológica e industria 4.0; (d) supply chain verde y (e) movilidad sostenible y transformación medioambiental.

3.7. Consideraciones éticas

La investigación acató los principios éticos asociados con los principios de la honestidad académica, la transparencia y la correcta referencia de los documentos científicos. También se garantizó el uso correcto de las fuentes mediante la referencia y el reconocimiento de los autores originales siguiendo la Normativa APA séptima edición. Como la investigación se corresponde con una revisión sistemática documental no fue necesaria la intervención de sujetos humanos y tampoco la obtención de consentimiento informado.

Resultados

De los 612 registros, el examen de los 28 artículos de investigación seleccionados y revisados lleva a poder identificar convergencias en lo concerniente a la sostenibilidad corporativa, la economía circular, la innovación tecnológica y la transformación sostenible de la industria. Los resultados permiten indicar que la gestión ambiental en las empresas actuales realizaba, de una forma generalizada, una travesía de la concepción de la misma hasta modelos organizacionales más integradores, resilientes tecnológicamente avanzados.

En la Tabla 1, se sistematiza el corpus documental analizado, clasificado en cinco dimensiones estratégicas que definen la gestión ambiental empresarial contemporánea. La estructura refleja una prevalencia de estudios centrados en la sostenibilidad corporativa y la gestión ambiental estratégica

(28,57%), seguidos por la integración de tecnologías emergentes bajo el paradigma de la Industria 4.0 (25,00%). Asimismo, se categorizan las contribuciones relativas a la economía circular (21,43%), la movilidad sostenible (14,29%) y la optimización de las cadenas de suministro verdes (10,71%), permitiendo identificar la trayectoria y el peso relativo de cada eje temático en la producción científica actual objeto de revisión.

Tabla 1. Síntesis de la categorización temática de la literatura científica sobre gestión ambiental empresarial

Categoría	Subcategoría	Nº	% del total (N=28)	Principales autores
Sostenibilidad empresarial y gestión ambiental	Gestión ambiental estratégica, sostenibilidad corporativa, responsabilidad social y gobernanza	8	28,57	Del Angel-Marquez et al. (2023); Cajas Sigüencia et al. (2025); Ceballos Chávez et al. (2025); Gallardo-Figueroa et al. (2025); Jaimes Valdez et al. (2021); Vargas-Chaves (2024)
Economía circular y gestión de residuos	Economía circular, reciclaje, valorización de residuos, huella de carbono	6	21,43	Acevedo-Agudelo y Figueroa-Álvarez (2023); Valenzuela et al. (2025); Santacruz Salas et al. (2022); Posada y Montes-Florez (2021); Gasca y Tapia (2025); Ceballos Chávez et al. (2025)
Innovación tecnológica e Industria 4.0	Inteligencia artificial, automatización, IoT, impresión 3D y transformación digital	7	25,00	Becerra Sánchez et al. (2024); Baños Gonzalez y Sánchez Calvillo (2026); Álvarez Guerra et al. (2024); Ordoñez-Gutiérrez et al. (2023)
Cadenas de suministro verdes	Green Supply Chain Management, logística sostenible y gestión de riesgos	3	10,71	De La Hoz Granadillo et al. (2022); López Domínguez et al. (2023); Álvarez Guerra et al. (2024)
Movilidad sostenible y transición energética	Vehículos híbridos, baterías de litio y movilidad urbana sostenible	4	14,29	Lozano-Zamora y Macas-Padilla (2026); Moyón Moyón et al. (2024); Ceballos Chávez et al. (2025); Vázquez González (2025)

4.1 Sostenibilidad empresarial y gestión ambiental

La revisión realizada de los 28 artículos extraídos da cuenta de la transición de la gestión ambiental empresarial en forma de gestión ambiental empresarial como estrategia en la que las referencias a sostenibilidad, innovación y competitividad están a la orden del día. La literatura consultada se refiere a un consenso en que las organizaciones han dejado atrás una gestión únicamente de cumplimiento normativo ambiental para pasar a acciones que persiguen la generación de valor económico, social y ambiental.

En la revisión de la literatura realizada se ha mostrado que la sostenibilidad ha pasado a ser un elemento clave en las organizaciones. En esa línea, la responsabilidad social corporativa, la gobernanza corporativa y la eficiencia en el uso de los propios recursos se reconocen como importantes elementos para reforzar la competitividad y la resiliencia de la propia organización. Por el mismo motivo, se aprecia un creciente interés por integrar la sostenibilidad en los procesos de planificación estratégica impulsado por exigencias normativas mediante la presión de las expectativas de los consumidores, inversionistas o de otros interesados.

Otro tema recurrente o inclusive aceptado en la literatura revisada se refiere a las herramientas tecnológicas necesarias para mejorar la producción y reducir el impacto ambiental. La automatización, digitalización y análisis de datos ayudan a llevar a cabo una gestión más eficiente de los recursos e incrementan la capacidad de las organizaciones para adaptarse a la realidad del medio ambiente actual.

Expresado de un modo distinto podríamos referirnos a la manera en que la gestión ambiental de la empresa va tomando forma, haciéndose más completa donde pasa a ser un tema que deja de ser una función de apoyo y se vuelve un tema estratégico de cara a la toma de decisiones y el despliegue de la empresa.

4.2. Economía circular y gestión de residuos

La economía circular aparece como una de las principales tendencias que según lo que se haya revisado en la literatura se repiten los análisis que sostienen que este modelo responde a una alternativa al modelo tradicional o lineal de producción de bienes con la reutilización de los materiales, la valorización de los residuos, el reciclaje y la optimización de los recursos a lo largo de toda la vida de los productos asociados a aquellos bienes. La evidencia científica también señala que la implementación de las prácticas de la economía circular, da lugar a mejoras ambientales y económicas, entre las cuales se encuentran: la mitigación en la generación de residuos, el consumo de la materia prima, la mejora de la eficiencia energética, y la competitividad de la empresa. De igual modo apuntan que la economía circular promueve la innovación organizativa y la adaptabilidad ante el nuevo mercado.

No obstante, la literatura también se hace eco de la existencia de barreras para la implementación de la economía circular, la escasez de recursos financieros, la falta de infraestructura necesaria, la escasez de formación del personal humano o la resistencia al cambio; los factores señalados siguen generando condicionantes en el cambio hacia formas de producción más sostenibles, sobre todo aquellas de menor tamaño como son las pequeñas y las medianas empresas.

Dicho de otra manera, los estudios analizados muestran que la economía circular es uno de los pilares de la gestión ambiental en la actualidad porque la economía circular implica que la eficiencia económica, la responsabilidad con el medio ambiente y la innovación son elementos complementarios del desarrollo sostenible.

4.3. Innovación tecnológica e industria 4.0

La innovación tecnológica es uno de los aspectos que más se repiten en la literatura analizada. Coincide también en los documentos analizados que la posibilidad de integrar tecnologías concretas de la llamada Industria 4.0 permite que las organizaciones puedan transformar sus procesos, ser más eficientes y robustecer sus estrategias de sostenibilidad.

En la producción científica, las tecnologías que más se encuentran son la inteligencia artificial, la automatización inteligente, el Internet de las cosas, la manufactura aditiva o el big data, entre otras. Estos instrumentos pueden ayudar a mejorar la gestión de los recursos; a ser más austeros en el consumo de energía o a reducir la generación de residuos. Es la combinación de la mejora en el rendimiento ambiental y de la mejora del rendimiento competitivo de las empresas.

Asimismo, las evidencias dan cuenta de que no se puede achacar la transformación digital pura y exclusivamente al ámbito tecnológico. Es la mejora o el éxito de la transformación digital aquella que depende de los elementos organizativos como son el liderazgo, la cultura organizacional, la formación junto a otros elementos que permiten gestionar el cambio. Dicho de otro modo, aquellas organizaciones que integran la innovación tecnológica a su propia planificación estratégica tendrían muchas más posibilidades de poder llevar a cabo modelos de desarrollo más sostenibles en relación al fenómeno de la transformación digital.

Tomando como referencia la bibliografía analizada, cabe resaltar que la innovación tecnológica es un eje recorrido e interdependiente de la gestión ambiental de las empresas, ya que permite la

transversalidad y la articulación de la sostenibilidad, la productividad y la competitividad en un entorno que se encuentra en continua evolución gracias a la tecnología.

4.4. Cadenas de suministro verdes

En la lectura de la literatura se observa que cada vez existe mayor preocupación por incluir criterios ambientales en la gestión de las cadenas de suministro y el objetivo que persigue este enfoque no es otro que el de incorporar la sostenibilidad en las diferentes etapas del proceso productivo, desde el aprovisionamiento de materia prima hasta la distribución de los productos acabados para alcanzar un uso más eficiente de los recursos y la reducción del impacto medioambiental.

La concordancia de los estudios leídos pone de manifiesto que las cadenas de suministro verdes mejoran la eficiencia operativa, incrementan la resiliencia organizacional y aumentan la capacidad de respuesta ante cambios propios de la transición hacia modelos de producción sostenibles. La gestión de riesgos, la cooperación entre los diferentes elementos de la cadena y la adopción de tecnologías digitales son parte de los factores que determinan el éxito de estas estrategias.

No obstante, la literatura también evidenció algunas limitaciones para su implementación, donde se encuentran limitaciones económicas, baja coordinaciones entre los proveedores, resistencia al cambio y baja aceptación de tecnologías sostenibles. Estas barreras son especialmente significativas en pequeños y medianos negocios, donde suelen estar más limitadas en recursos técnicos y económicos.

El caso es que la evidencia científica demuestra que las cadenas de suministro ambientalmente sostenibles son una variable estratégica de la gestión ambiental empresarial, ya que entrelazan en una misma gestión la eficiencia logística, la innovación tecnológica y la sostenibilidad.

4.5. Movilidad sostenible y transición energética

La sostenibilidad en el ámbito de la movilidad se constituye como uno de los sectores más activos de la reciente producción científica relacionada con la gestión ambiental corporativa, ya que los resultados apuntados en la revisión de los estudios vigentes revelan que la tendencia es la de la incorporación de tecnología limpia y de sistemas energéticos en el seno de una mayor eficiencia energética, sobre todo en el ámbito del sector del automóvil y del transporte.

La transición hacia los vehículos híbridos y eléctricos, la invención de baterías más eficientes y la adopción de políticas para reducir las emisiones son algunas de las estrategias apuntadas, todo ello vinculado, tanto a los compromisos obligatorios del orden internacional en materia ambiental, como a la creciente demanda de alternativas al transporte para reducir la exigencia ecológica.

La evidencia también concluye que la propuesta de la movilidad sostenible se, a la vez, encuentra condicionada por los elementos subsidiarios de la existencia de infraestructuras, el desarrollo, el estímulo de políticas públicas y la planificación espacial. Por lo que la transición en relación a la energía requerirá de la articulación entre la administración pública, el sector privado y el sistema científico a fin de brindar resultados sostenibles en el tiempo.

Por último, los estudios revisados concluyen que la movilidad sostenible puede considerarse un aspecto clave para alcanzar la reducción del impacto medioambiental que tiene el transporte y para alcanzar el potencial de competitividad de las organizaciones que optan por los modelos de desarrollo sostenible.

4.6. Vacíos y desafíos identificados en la literatura científica

A pesar del incremento constante de la producción científica relativa a sostenibilidad, economía circular e innovación tecnológica, la revisión sistemática ha permitido establecer la existencia de múltiples vacíos y retos que todavía limitan el avance de este campo de investigación.

Uno de las evidencias más significativas es la persistente fragmentación teórica existente entre sostenibilidad, innovación tecnológica y competitividad empresarial. Aunque estos tópicos están

profundamente conectados en la práctica organizativa, un segmento muy importante de la literatura sigue analizándolos de forma independiente, lo que dificulta la construcción de modelos conceptuales que los integren para explicar sus interacciones.

De la misma manera se estableció la escasa disponibilidad de estudios longitudinales que puedan evaluar los efectos de las estrategias de sostenibilidad ya instauradas en el medio y largo plazo. La mayoría de los trabajos presentan estudios de carácter transversal que restringen la comprensión de la evolución y permanencia de los resultados que obtienen las organizaciones.

Otro reto muy destacado corresponde a la escasez de indicadores holísticos que permitan evaluar simultáneamente el desempeño económico, medioambiental y social. Esta limitación genera una dificultad de comparación entre los estudios y restringe la medición objetiva del impacto de las estrategias de sostenibilidad implementadas.

Por último, la revisión pone de manifiesto una concentración de las investigaciones sobre las grandes organizaciones y las industrias, mientras que las pequeñas y medianas empresas, fundamentalmente el contexto de Latinoamérica, han tenido limitada atención. Por lo tanto, las investigaciones futuras deberían emplear enfoques interdisciplinarios que involucren en su desarrollo: sostenibilidad, innovación tecnológica, gobernanza y competitividad. Además, las investigaciones futuras deberían incluir metodologías que permitan estudiar el impacto de estas estrategias desde perspectivas sistémicas y transversales.

Discusión

La degradación de los ecosistemas y la ineficiencia intrínseca de los modelos productivos lineales actuales constituyen, sin duda, el mayor desafío de la gestión industrial contemporánea, obligando a una reconfiguración estructural de los paradigmas de producción, consumo y desarrollo tecnológico. La presente discusión articula los hallazgos derivados de la revisión sistemática de la literatura sobre la sostenibilidad industrial, la economía circular y la innovación tecnológica, integrando las 28 referencias bibliográficas seleccionadas para analizar la complejidad de los sistemas productivos actuales. La convergencia de estos estudios permite identificar patrones, divergencias y oportunidades estratégicas en la gestión organizacional, bajo un enfoque de rigor científico y pertinencia técnica.

La literatura examinada, encabezada por los trabajos de Almeida-Guzmán y Díaz-Guevara (2020) y Ramírez Romero y Almeida-Guzmán (2026), subraya una transición ineludible desde modelos lineales hacia esquemas de economía circular. Esta reconfiguración no es meramente operativa, sino que constituye una estrategia holística para el desarrollo sostenible. En efecto, la adopción de principios circulares en sectores tan disímiles como la construcción (Acevedo-Agudelo & Figueroa-Álvarez, 2023) y la industria cacaotera (Ramírez Romero & Almeida-Guzmán, 2026) demuestra que la valorización de residuos —o, con mayor propiedad, de subproductos— es el eje rector para mitigar el impacto antropogénico sobre los ecosistemas.

Por su parte, autores como Santacruz Salas et al. (2022) y Del Angel-Marquez et al. (2023) enfatizan que la sostenibilidad en sectores de alta complejidad, como el cervecero y el automotriz, requiere un análisis crítico de las externalidades generadas. La evidencia sugiere que la gestión ambiental ya no puede ser entendida como un elemento periférico a la estrategia corporativa, sino que debe ser integrada en el núcleo del planeamiento administrativo. En este sentido, la propuesta de Gómez Echeverri et al. (2017) respecto a los principios de la agroecología ofrece una base teórica inestimable para entender la interacción entre la gestión de recursos y la preservación de los ciclos biológicos.

En paralelo a los imperativos de sostenibilidad, la incorporación de tecnologías habilitadoras de la cuarta revolución industrial se presenta como un facilitador indispensable. Los hallazgos de Becerra Sánchez et al. (2024) y Álvarez Guerra et al. (2024) evidencian cómo la impresión 3D y las tecnologías

avanzadas de manufactura no solo optimizan la cadena de suministros, sino que reducen significativamente el *lead time* y los niveles de inventario, disminuyendo consecuentemente el desperdicio. La automatización inteligente, según Baños Gonzalez y Sánchez Calvillo (2026), actúa como un catalizador en los sistemas automotrices, donde la toma de decisiones basada en datos transforma la resiliencia operativa.

Resulta pertinente destacar que el impacto de la digitalización es transversal. Los estudios sobre la gestión de la cadena de suministro verde (De La Hoz Granadillo et al., 2022) y la identificación de riesgos en entornos automotrices (Lopez Dominguez et al., 2023) subrayan que el riesgo sistémico disminuye mediante la adopción de herramientas de control que permiten una trazabilidad exhaustiva de los procesos. Al integrar este enfoque con la revisión de Ceballos Chávez et al. (2025), se constata que los paradigmas de toma de decisiones requieren un procesamiento cognitivo-digital superior para gestionar la incertidumbre propia de la globalización.

La interacción entre la innovación abierta y el desempeño económico constituye un eje central de esta discusión. Al respecto, Rauter et al. (2019) han demostrado una correlación directa entre la apertura de los ecosistemas de innovación y la eficacia en el alcance de metas de sostenibilidad. Esta premisa encuentra respaldo en las investigaciones de Maldonado Guzmán et al. (2020) y Pinzón-Castro y Maldonado-Guzmán (2023), cuyos estudios en empresas manufactureras mexicanas ratifican que la colaboración interinstitucional actúa como el catalizador estratégico indispensable para escalar la eco-innovación.

En la misma línea, Mejía-Trejo (2022) y Mejía-Trejo y Aguilar-Navarro (2022) abordan la gestión del conocimiento tradicional y la planificación estratégica bajo el modelo de marco lógico. Estas investigaciones son fundamentales al demostrar que la innovación trasciende la mera infraestructura tecnológica; reside, primordialmente, en la capacidad humana y social para integrar el saber técnico en estructuras organizacionales orientadas al impacto social. De manera análoga, la revisión de Ordoñez-Gutiérrez et al. (2023) sobre las barreras a la innovación advierte que la resistencia al cambio cultural persiste como un factor crítico que obstaculiza la adopción masiva de estrategias sostenibles.

Por otra parte, el análisis contable-financiero de la sostenibilidad, expuesto por Cajas Sigüencia et al. (2025) y Valenzuela et al. (2025), añade una dimensión pragmática ineludible: la viabilidad económica de la responsabilidad ambiental. Sin métricas financieras precisas, los esfuerzos de sostenibilidad corren el riesgo de ser cuestionados como meros ejercicios de greenwashing. En esta misma vertiente, el estudio de Guillén Chávez et al. (2025) sobre la cuantificación de la huella de carbono en eventos, junto con las reflexiones de Vargas-Chaves (2024) sobre el sector cooperativo, ilustran cómo los modelos de gobernanza descentralizados y la responsabilidad social corporativa proporcionan una respuesta robusta a los desafíos intrínsecos de la libre empresa.

Adicionalmente, el examen de las tendencias administrativas contemporáneas (Gallardo-Figueroa et al., 2025) sugiere que la movilidad urbana sostenible y el ordenamiento territorial (Lozano-Zamora & Macas-Padilla, 2026) son, en esencia, problemas de logística y gestión pública. La minería y la sostenibilidad (Ortega, 2024), junto con las consideraciones sobre la perspectiva de baterías de litio (Moyón Moyón et al., 2024), evidencian una tensión entre la extracción de recursos y la búsqueda de una transición energética justa, un dilema que la literatura actual comienza a abordar mediante el análisis sistémico.

Al contrastar la totalidad de las referencias, emerge una conclusión fundamental: la convergencia entre la digitalización, la economía circular y los modelos de gobernanza abierta constituye el nuevo estándar de competitividad. Mientras que estudios previos, como los de Muñoz Pinzón et al. (2018), sentaron las bases sobre la eficiencia mediante modelos de producción Toyota, la literatura reciente (2025-2026) eleva este discurso hacia una ecología industrial integrada. La transición tecnológica (Vázquez González, 2025) está ocurriendo en un contexto donde el diagnóstico sistémico y la

toma de decisiones informada por la evidencia científica son, más que una ventaja, un requisito de supervivencia.

Por consiguiente, la integración de la cadena de suministro verde no puede ser exitosa sin una alineación entre la política pública, la estrategia empresarial y la inversión en capital humano. El hecho de que investigaciones como las de Edwin et al. (2023) sobre aceites residuales y Posada y Montes-Florez (2021) sobre polímeros biodegradables apunten hacia un aprovechamiento más eficiente de la materia, refuerza la idea de que estamos ante un cambio de era en el diseño de productos. No obstante, las barreras identificadas por De La Hoz Granadillo et al. (2022) y Ordoñez-Gutiérrez et al. (2023) advierten que este proceso es asincrónico y desigual, especialmente en contextos latinoamericanos.

En vista de lo expuesto, resulta evidente que la investigación futura debe orientarse hacia la cuantificación precisa de los beneficios económicos derivados de la circularidad, evitando la generalización teórica. Se requieren estudios que, bajo la metodología de revisión sistemática, profundicen en la interacción real entre las herramientas de la industria 4.0 y los indicadores de sostenibilidad, superando la dicotomía entre rentabilidad y responsabilidad ecológica.

En conclusión, esta revisión ha permitido articular una visión comprensiva de un campo del saber en plena ebullición. La literatura consultada proporciona un sustrato robusto para afirmar que la sostenibilidad industrial, impulsada por la innovación tecnológica y apoyada por una gestión del conocimiento rigurosa, es el único camino viable para la resiliencia socioeconómica. La capacidad de las organizaciones para integrar estos elementos, considerando tanto los avances tecnológicos (impresión 3D, IA) como los imperativos de gestión (economía circular, RSC), será el factor determinante que defina el éxito de los modelos productivos en el próximo decenio. La ciencia, mediante su capacidad de diagnóstico y sistematización, se erige así como el copiloto indispensable en esta travesía hacia un futuro industrial más consciente, eficiente y tecnológicamente avanzado.

Consideraciones finales

La revisión sistemática realizada permitió observar en el marco de la gestión ambiental empresarial evidencias de cómo esta ha evolucionado, haciéndose más reforzada en cuanto a cambios hacia modelos de organización de tipo más sostenible, con implantación de la tecnología e interdisciplinaria. La literatura científica que se ha utilizado deja de un lado el hecho de que las organizaciones no escapan a entender la sostenibilidad cuando se aborda desde la forma de cumplir con la legislación, hasta que han ido introduciendo lentamente la sostenibilidad en sus estrategias de competitividad, de innovación o de gobierno corporativo. Una de las evidencias principales que se pueden extraer de la investigación hace referencia al crecimiento de la economía circular como nueva referencia dentro de la sostenibilidad empresarial. Las investigaciones revisadas muestran coincidencias que parece ser que las prácticas de reutilización, valorización de residuos y optimización de recursos, las cuales están consideradas como prácticas que proporcionarían algún tipo de mitigación e incluso reducción de impactos ambientales, así como de la eficiencia de la producción. Se ha visto, la economía circular también proporciona ventajas para las empresas desde el punto de vista del crecimiento económico y de la competitividad, mientras la implementación se encuentra resistencias por culpa de la infraestructura, de la financiación y de las características de la tipología de la organización.

En otro sentido, la innovación tecnológica y la disponibilidad de herramientas asociadas a la industria 4.0 se presentan en la actualidad como los determinantes para el cambio de las organizaciones hacia la sustentabilidad; desarrollos tecnológicos como la inteligencia artificial o la automatización o la manufactura avanzada o la impresión 3D permitirán mejorar el rendimiento o mejorar la eficiencia energética o incrementar la sustentabilidad en el trabajo productivo. Pero la revisión también indica que las organizaciones todavía se encuentran limitadas a partir de una serie de cuestiones como la resistencia al cambio, la falta de formación tecnológica o el escaso potencial innovador. También cabe indicar que las supply chains verdes y la sostenibilidad logística forman parte del núcleo del nuevo

modelo de gestión ambiental corporativa. La incorporación de criterios ambientales en la logística y en la planificación de la producción posibilitan incrementar la resiliencia organizativa, la operativa eficiente y la responsabilidad en un contexto global cambiante y complejo.

Con respecto a la movilidad sostenible, la revisión realizada por las investigaciones contenidas en la literatura muestra una tendencia hacia la evolución hacia modelos energéticos y tecnológicos sostenibles en el sector del transporte carretera, desde la llegada de los coches híbridos, la implementación de los sistemas energéticos eficientes, y la incorporación de tecnologías para la reducción de las emisiones son una muestra de la evolución hacia la sostenibilidad industrial y la transición ecológica.

Sin embargo, la investigación también permitía localizar vacíos y retos importantes en la literatura científica contemporánea: escasa integración teórica entre sostenibilidad e innovación tecnológica, escasa investigación longitudinal, escasa construcción de los indicadores integrales para poder evaluar el rendimiento económico, el ambiental y el social de forma simultánea.

Por lo que se concluye que la gestión ambiental empresarial contemporánea necesita de enfoques interdisciplinarios que integren sostenibilidad, innovación tecnológica, gobernanza organizacional y competitividad empresarial de una forma sistémica y a largo plazo.

Por último, sugerimos que futuras líneas de investigación continúen indagando empíricamente en el ámbito de las estrategias sostenibles, principalmente en el caso de las pymes, habida cuenta de la escasa producción científica existente al respecto como referente en la realidad empresarial latinoamericana. Otra necesidad a futuro sería reforzar los modelos de evaluación integrada mediante la construcción de indicadores que permitan evaluar de forma más concreta los impactos sociales, ambientales y económicos que tienen las estrategias de sostenibilidad empresarial.

Agradecimiento

A mi casa de estudio, Luz que vence las sombras.

Conflictos de intereses

No existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

Referencias

- Acevedo-Agudelo, H., & Figueroa-Álvarez, J. (2023). Prácticas de circularidad en la gestión de los residuos de construcción y demolición en el sector de la construcción: una revisión bibliográfica de las estrategias y los elementos clave en su implementación. *Informes de la Construcción*, 75(569), e485. <https://doi.org/10.3989/ic.92607>
- Almeida-Guzmán, M., & Díaz-Guevara, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (8), 34-56. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Álvarez Guerra, A. J., Ávila Rebaza, S. F., Díaz Tomas, M. I., Guevara Saldaña, R. A., & Gutiérrez Sánchez, F. J. (2024). Impacto de la impresión 3D en la cadena de suministros para la reducción de inventarios y tiempos de espera: una revisión sistemática. *Gestión de Operaciones Industriales*, 3(1), 9-25.
- Baños Gonzalez, V. H., & Sánchez Calvillo, C. (2026). Sistemas automotrices, automatización inteligente e inteligencia artificial: aplicaciones, desafíos y oportunidades. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14(Especial), 157–164. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial.15407>

Cárdenas Flores, K., & Romo Román, P. C. (2026). Sostenibilidad, economía circular e innovación tecnológica en la gestión ambiental empresarial: revisión sistemática de tendencias, desafíos y perspectivas contemporáneas. *e-Revista Multidisciplinaria Del Saber*, 4, e-RMS05072026. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v4i.456>

Becerra Sánchez, Y., Herrera Arroyave, J. E., Morris Molina, L. H., & Toro Lazo, A. (2024). Tecnologías de la cuarta revolución industrial utilizadas en la manufactura para mejorar los indicadores de productividad: una revisión. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 18(35), 46-58. <https://doi.org/10.31908/19098367.3149>

Cajas Sigüencia, T. A., Duarte Cevallos, R. J., Mesías Vega, A. R., & Guerrero Ruiz, K. S. (2025). Sostenibilidad empresarial: un enfoque contable financiero para la gestión administrativa responsable. Una revisión sistemática. *RECIAMUC*, 9(3), 293-310. <https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.3.julio.2025.293-310>

Castillo-Esparza, M. M. G. C., Cuevas-Pichardo, L. J., & Montejano-García, S. (2022). Innovation in Mexico: Patents, R&D expenditure and human capital. *Scientia et PRAXIS*, 2(04), 82–103. <https://doi.org/10.55965/setp.2.coed.a4>

Ceballos Chávez, B. A., Morales Matamoros, O., Takeo Nava, J. G., & Moreno Escobar, J. J. (2025). Paradigmas aplicados en el diagnóstico y la toma de decisiones de los procesos de gestión de la industria automotriz: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Gestão e Secretariado*, 16(3), e4748. <https://doi.org/10.7769/gesec.v16i3.4748>

De La Hoz Granadillo, E., Caraballo Arevalo, G., & Ladeuth Narváez, D. (2022). Barreras en la gestión de la cadena de suministro verde: una revisión sistemática de la literatura. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 10(1), 140–159. <https://doi.org/10.17081/invinno.10.1.5291>

Del Angel Marquez, J. J. N., López Pérez, J. F., & Galindo Mora, J. P. (2025). Impulsando la sostenibilidad: factores clave en la industria automotriz mexicana. *Innovaciones de Negocios*, 22(44), 34–51. <https://doi.org/10.29105/in22.44-473>

Del Angel-Marquez, J., Galindo-Mora, J. P., & López-Pérez, F. (2023). Panorama teórico de la adopción de la sostenibilidad en la industria automotriz. *Vinculatégica EFAN*, 9(6), 112-133.

Edwin, C., Denis, U., Edwin, M., & Viviana, S. (2023). Obtención de biodiesel a partir de aceites residuales, como estrategia de turismo sostenible. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 56, 409-421. <https://doi.org/10.26807/ia.v11i1.242>

Gallardo-Figueroa, S., Gallardo-Figueroa, A., Robles-Rangel, L. A., & Bonilla-Rueda, L. R. (2025). Tendencias administrativas contemporáneas identificadas a partir de una revisión de literatura. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 13(2), 1-12. <https://doi.org/10.15649/2346030X.5492>

Gómez Echeverri, L. F., Ríos Osorio, L., & Eschenhagen Durán, M. L. (2017). Propuesta de unos principios generales para la ciencia de la agroecología: una reflexión. *Revista Lasallista de Investigación*, 14(2), 212-219. <https://doi.org/10.22507/rli.v14n2a20>

Guillén Chávez, S., Figueroa Torres, J. S., & Vera Olvea, N. C. (2025). Gestión ambiental efectiva en eventos: cálculo de la huella de carbono en Climathon Perú 2023. *South Sustainability*, 6(1), e120. <https://doi.org/10.21142/SS-0601-2025-e120>

Lopez Dominguez, S. I., Vázquez-Rueda, L., & Martínez Hernández, R. (2023). Identificación de riesgos en las cadenas de suministro de la industria automotriz: una revisión de literatura. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 11(25), 1-19. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2023.25.85807>

Lozano-Zamora, S. L., & Macas-Padilla, B. A. (2026). Movilidad urbana sostenible: revisión conceptual de estrategias, indicadores y efectos socioespaciales. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 4(1), 97-115. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V4-N1-008>

- Cárdenas Flores, K., & Romo Román, P. C. (2026). Sostenibilidad, economía circular e innovación tecnológica en la gestión ambiental empresarial: revisión sistemática de tendencias, desafíos y perspectivas contemporáneas. *e-Revista Multidisciplinaria Del Saber*, 4, e-RMS05072026. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v4i.456>
- Maldonado Guzmán, G., Pinzón Castro, S. Y., Alvarado Carrillo, A., & Vivanco Florido, S. (2020). Innovación abierta en la eco-innovación y el rendimiento empresarial de empresas manufactureras. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(2), 167-187. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i2.31487>
- Mejía-Trejo, J. (2022). Protection of traditional knowledge and its resulting innovation. *Scientia et PRAXIS*, 1(01), 1–8. <https://doi.org/10.55965/setp.1.01.a1>
- Mejía-Trejo, J., & Aguilar-Navarro, C. O. (2022). The logical framework model and the theory of change: Bases for the strategic planning of innovation with social impact, in a Mexican public research center. *Scientia et PRAXIS*, 2(04), 1–34. <https://doi.org/10.55965/setp.2.coed.a1>
- Moyón Moyón, C. del R., Gavilanes Yunga, L. A., Huilca Modumba, L. A., & Lema Rodríguez, J. D. (2024). Estado del arte de la prospectiva del uso de baterías de iones de litio en autos híbridos: evaluaciones ambientales y desarrollo industrial sostenible en Latinoamérica. *ConcienciaDigital*, 7(2), 141-155. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i2.2994>
- Ordoñez-Gutiérrez, A. V., Méndez-Morales, A., & Herrera, M. M. (2023). Barriers to innovation: A systematic literature review. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15(29), e2614. <https://doi.org/10.22430/21457778.2614>
- Pinzón-Castro, S. Y., & Maldonado-Guzmán, G. (2023). Open innovation effects in eco-innovation and business performance in Mexican manufacturing firms. *Scientia et PRAXIS*, 3(06), 1–19. <https://doi.org/10.55965/setp.3.06.a1>
- Posada, J. C., & Montes-Florez, E. (2021). Revisión: materiales poliméricos biodegradables y su aplicación en diferentes sectores industriales. *Informador Técnico*, 86(1), 94-110. <https://doi.org/10.23850/22565035.3417>
- Ramírez Romero, C., & Almeida-Guzmán, M. (2026). Economía circular en la industria cacaotera: una propuesta para la recuperación del mucílago de cacao para la elaboración de alcohol. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (19), 163-188. <https://doi.org/10.32719/25506641.2026.19.8>
- Rauter, R., Globocnik, D., Perl-Vorbach, E., & Baumgartner, R. J. (2019). Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(4), 226-233. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.03.004>
- Santacruz Salas, A. P., Antunes, M. L. P., Gomez Herrera, S., Velez Lozano, J. A., & Mancini, S. D. (2022). Sostenibilidad en la industria cervecera: una revisión crítica de los residuos generados y su gestión. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 21(2), 161–177. <https://doi.org/10.18684/rbsaa.v21.n2.2023.2167>
- Vargas-Chaves, I. (2024). Cooperativas y responsabilidad social corporativa: una revisión de los fundamentos teóricos para comprender su articulación desde la libre empresa. *Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 13(2), 210–227. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2024v13i2.p210-227>
- Vázquez González, I. (2025). Sustentabilidad en el sector automotriz: tendencias y perspectivas durante 2020-2025. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(5), 2887-2895. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4789>