



# Microindicadores para la medición de la circularidad económica en los clientes de las empresas consultoras venezolanas

## Microindicators for measuring economic circularity in clients of Venezuelan consulting firms

Jesús Alonso Campos García<sup>1</sup>  

### RESUMEN

**Introducción:** La transición del paradigma económico lineal hacia uno circular ha suscitado una imperativa necesidad de desarrollar herramientas para la evaluación del impacto de las transformaciones implementadas. En este contexto, se ha planteado la presente investigación, cuyo propósito radica en establecer un marco de medición constituido por microindicadores de circularidad, para que sean aprovechados por las consultoras venezolanas en pro de evaluar el nivel de avance de sus clientes en la adopción de la economía circular.

**Metodología:** La metodología estuvo sustentada en el enfoque postpositivista y documental, que involucró la realización de una revisión sistemática de literatura en bases de datos como SCOPUS, WoS y EBSCOhost (2015-2025), siguiendo el protocolo PRISMA.

**Resultados:** Los resultados permitieron identificar 24 microindicadores de circularidad agrupados en ocho dimensiones clave: desmontaje, eficiencia de recursos, extensión de vida, gestión de fin de vida, gestión de residuos, reciclaje, remanufactura y reutilización.

**Discusión:** Se discutió sobre la importancia de estos indicadores como insumos de diagnóstico estratégico y de promoción de la sostenibilidad, la innovación y la toma de decisiones informadas.

**Conclusiones:** Los microindicadores se erigen como un recurso valioso para que las consultoras propicien la transición efectiva de su cartera de clientes hacia el esquema de la circularidad.

**Palabras clave:** desarrollo sostenible, economía, economía medioambiental, economía verde.

**Clasificación JEL:** M21, Q56, L84.

**Recibido:** 16-06-2026

**Revisado:** 31-07-2026

**Aceptado:** 10-08-2026

**Publicado:** 18-08-2026

**Editor:** Alfredo Javier Pérez Gamboa 

<sup>1</sup>Universidad de Oriente extensión Región Centro-Sur. Anaco, Venezuela

**Citar como:** Campos García, J. A. (2026). Microindicadores para la medición de la circularidad económica en los clientes de las empresas consultoras venezolanas. *Región Científica*, 5(2), 2026610. <https://doi.org/10.58763/rc2026610>

### ABSTRACT

**Introduction:** The transition from a linear to a circular economic paradigm has created an imperative need to develop tools for evaluating the impact of implemented transformations. In this context, the present research was undertaken with the purpose of establishing a measurement framework comprised of circularity micro-indicators for use by Venezuelan consulting firms to assess their clients' progress in adopting a circular economy.

**Methodology:** The methodology was based on a post-positivist and documentary approach, which involved a systematic literature review in databases such as SCOPUS, WoS, and EBSCOhost (2015-2025), following the PRISMA protocol.

**Results:** The results identified 24 circularity micro-indicators grouped into eight key dimensions: dismantling, resource efficiency, life extension, end-of-life management, waste management, recycling, remanufacturing, and reuse.

**Discussion:** The importance of these indicators as inputs for strategic diagnosis and for promoting sustainability, innovation, and informed decision-making was discussed.

**Conclusions:** Micro-indicators stand out as a valuable resource for consulting firms to facilitate the effective transition of their client portfolio toward a circular economy model.

**Keywords:** sustainable development, economy, environmental economics, green economy.

**JEL Classification:** M21, Q56, L84.

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de conservar recursos para lograr un planeta más sostenible mediante una gestión adecuada de los



Atribución No Comercial Compartir Igual 4.0 Internacional.

residuos está promoviendo una transformación en los sistemas de producción hacia un enfoque de economía circular (EC). Tanto las empresas como los gobiernos enfrentan el gran desafío de colaborar para modificar la manera en que la sociedad produce, utiliza y desecha bienes, lo cual implica disminuir el uso de sustancias perjudiciales y la generación de desechos, con miras a reducir e, idealmente, minimizar el impacto ambiental (Almeida Guzmán & Díaz Guevara, 2020).

Vale resaltar que la EC plantea un desafío fundamental: optimizar el ciclo de vida de los materiales (Haro Sarango et al., 2024). Si bien la reducción de residuos es una prioridad, es igualmente vital el hecho de desarrollar infraestructuras y tecnologías que permitan recuperar y valorizar los residuos generados (Baziene et al., 2024). Es así como el reciclaje, la reutilización y la remanufactura adquieren un protagonismo estratégico para transformar los residuos en recursos, en aras de disminuir la presión sobre el entorno y crear nuevas oportunidades económicas (Gómez Víquez, 2023).

En correspondencia con lo anterior, la transición hacia la EC es un proceso multidimensional y complejo, que requiere herramientas de medición sólidas conducentes a evaluar el impacto de las iniciativas implementadas, en aras de orientar la toma de decisiones estratégicas (Barros et al., 2024; Papageorgiou et al., 2021). Bajo el paraguas de este escenario, los indicadores de circularidad han sido propuestos como métodos para cuantificar el avance hacia una EC, tomando en consideración la opinión manifestada por diversos estudiosos de la materia, los cuales coinciden en la sencillez y practicidad de estas herramientas para su utilización (Bahramimianrood et al., 2024; Carrión Grancha, 2023; Escalona Rojas, 2024). No obstante, la investigación revela una complejidad subyacente, puesto que gran cantidad de indicadores presentan la ausencia de simplicidad, al tiempo que su uso en un contexto práctico a menudo está propenso a la interpretación subjetiva de los datos, como refieren De Oliveira et al. (2021), además de requerir una amplia recopilación de información que no siempre está fácilmente disponible.

En términos generales, un indicador está representado por una variable cuantitativa o cualitativa que permite constatar y medir el desempeño, el progreso o la situación presente de un fenómeno específico, convirtiéndolo en un recurso esencial en la evaluación y el análisis, ya que provee datos que facilitan la toma de decisiones, la planificación y la formulación efectiva de políticas (Beltrán Jaramillo, 2000; Campos García, 2024). Así pues, los indicadores de circularidad persiguen como propósito evaluar distintas dimensiones inherentes a las actividades productivas, procurando, además, el aseguramiento en el cumplimiento normativo, la identificación de patrones temporales, brindar asistencia al proceso de toma de decisiones de alto nivel e informar al público sobre los avances hacia una EC (Martínez González, 2024). Por ende, resulta imperativo que estos indicadores sean aplicables de manera sencilla en el terreno organizacional, lo que resalta la importancia de ofrecer directrices e información accesible a las empresas que requieren una evaluación ágil de su nivel de circularidad (Castillo Díaz, 2024).

Ahora bien, esta iniciativa de medición encuentra una notable limitante según lo esgrimido por la literatura consultada, cuando se advierte la carencia de métricas que midan la circularidad en el ámbito micro (productos y servicios específicos, lo cual es fundamental para que las empresas, independientemente de su naturaleza, dispongan de insumos destinados a evaluar a desarrolladores y consumidores) (Gómez Velasco et al., 2020). Es de resaltar que desde 2016 se ha comenzado a percibir un franco aumento de producciones científicas que exploran lo relacionado con indicadores de circularidad a nivel micro, como las formuladas por De Pascale et al. (2021), así como por Kristensen y Mosgaard (2020), lo que da cuenta de la adquisición de un nivel de conciencia mucho más elevado acerca de la necesidad de evaluar y documentar el progreso hacia una economía más circular, vista en términos de las organizaciones y sus productos.

En consecuencia, al abordar el proceso de implementación de los microindicadores de circularidad, podría decirse que es el momento en que las empresas consultoras revisten un carácter protagónico, gracias a la visión holística que tienen sobre las organizaciones, además de su profundo conocimiento acerca de las herramientas de gestión, lo que las posiciona como actores clave para acompañar a otras organizaciones en su transición hacia la EC (Piña Zambrano & Campos García, 2024). Su rol se vincula con el diseño de estrategias específicas, con la identificación de oportunidades de mejora y con facilitar la puesta en marcha de prácticas circulares en todos los niveles de las compañías e instituciones que asesora, lo cual, evidentemente, abarca también la implementación de indicadores que faciliten medir el nivel de circularidad presente en su clientela (Gómez Víquez, 2023).

Cuando se desea estudiar en profundidad cómo ha sido la adopción de la EC en Venezuela, podría decirse que, en líneas generales, ha sido un proceso que ha representado un desafío multifactorial, debido al entorno socioeconómico, legal y político que caracteriza al país. Pese a que las empresas consultoras tienen el potencial comprobado para liderar y acompañar este proceso, la realidad actual desvela la existencia de importantes escollos que oscilan desde la escasez de recursos hasta la falta de infraestructura apropiada para el reciclaje y la gestión

de residuos. Al mismo tiempo, el contexto nacional, caracterizado por un vacío jurídico que brinde sustento a la implementación de la EC, representa otro importante hito que ha limitado el alcance masivo del referido objetivo (Peña Farías, 2024).

Según la Cámara Venezolana de Empresas Consultoras, para gran parte de su clientela, los temas relacionados con la circularidad y la sostenibilidad siguen estando desligados de su misión y se reducen a muy pocos objetivos, *“siendo estos fundamentalmente los vinculados a lo ambiental, al tema de manejo de residuos, y al voluntariado”* (CAVECON, 2022, p. 28). Desde luego, esta coyuntura revela la presencia de un amplio desconocimiento con relación a la economía circular en el terreno empresarial venezolano, hecho que contribuye a generar una percepción parcelada de la misma, provocando, al mismo tiempo, el absoluto desaprovechamiento de los beneficios asociados a este esquema económico (Osto, 2023).

Cabe destacar que las estadísticas son uno de los recursos clave para conocer de forma precisa el grado de aplicabilidad de prácticas circulares en el país, y concretamente, en los clientes del sector de consultoría. Sin embargo, hasta la fecha, no se cuentan con estas cifras que permitan constatar dicho progreso, en pos de estructurar diagnósticos objetivos y estrategias sustentadas en la realidad de las organizaciones involucradas.

La evidente ausencia de información ha generado que numerosos sectores de la economía, incluso los más prósperos, presenten un nivel de compromiso reducido con la sostenibilidad y la circularidad a largo plazo (Opferkuch et al., 2023). Esta realidad ha derivado en una visión fragmentada y limitada de la EC, enfocada fundamentalmente en temas ambientales relacionados con el manejo de residuos, hecho que va en desmedro de otras aristas importantes de este paradigma (Sánchez Ramírez & Franco Romero, 2024; Stucki et al., 2022). A la par, las organizaciones encaran limitaciones para el acceso a tecnología adecuada que también facilite la incorporación de prácticas propias de la EC, situación que agudiza mucho más la posibilidad de comenzar la paulatina asunción de este tipo de iniciativas.

A todo lo previamente referenciado se suma la falta de incentivos fiscales y de regulaciones en materia de circularidad, lo cual merma las posibilidades de que las empresas consultoras, así como sus clientes, puedan contar con el basamento necesario para transitar hacia la incorporación de un modelo económico circular que contribuya no solo a cristalizar el objetivo de promover la sostenibilidad, sino que también permita obtener ventajas adicionales en términos de eficiencia y rentabilidad (Henzen & Weenk, 2022).

Producto de esta compleja circunstancia, un importante grueso de los clientes del segmento de la consultoría no ha llegado a percibir la incorporación del modelo circular como una estrategia interesante para dar respuesta a la escasez de recursos y materiales que se ha observado en Venezuela en los últimos años, en función de convertir esto en una oportunidad para impulsar la reactivación económica en sectores productivos estratégicos (Laverde Rodríguez et al., 2022).

En este sentido, el desarrollo de microindicadores específicos para medir la circularidad en los clientes de las consultoras venezolanas se presenta como una solución innovadora, que no solo facilitaría la evaluación del desempeño de las empresas en términos de sostenibilidad, sino que también contribuiría a la creación de un patrón de referencia que permita comparar el avance de diferentes organizaciones en un mismo sector, estableciendo así un estándar de prácticas circulares en el contexto venezolano. De esta forma, las empresas consultoras están convocadas a resignificar su accionar y sus modelos de asesoría, en pro de orientar la misión de cada uno de sus clientes hacia la adopción plena de prácticas circulares, razón por la cual se hace necesario contar con esquemas de medición que faciliten el diagnóstico de la situación actual de los mismos y así articular estrategias que garanticen una metamorfosis efectiva del modelo lineal hacia el circular (Valbuena Otalvaro & Viña Uribe, 2024).

A partir de lo anterior, se desprende el propósito fundamental de esta investigación, el cual se centra en plantear un marco de medición que permita a las empresas consultoras venezolanas evaluar, de forma precisa, el desempeño circular de sus clientes, con miras a que este pueda ser adaptado y aplicado igualmente en otros países con economías emergentes y contextos socioeconómicos similares, hecho que redundará en el impulso de una transición hacia modelos de producción y consumo más amigables con el entorno. Dicho esto, la interrogante de investigación a plantear es: ¿cuál es el conjunto de microindicadores que las empresas consultoras venezolanas han de considerar para la medición del nivel de circularidad de su clientela?

En función de brindar respuesta a la inquietud manifestada, el presente artículo se desarrolla considerando la revisión documental como camino que permite examinar, a grandes rasgos, el significado de los microindicadores como recurso que asiste a las empresas consultoras radicadas en Venezuela a identificar las oportunidades de

mejora en los procesos productivos, de servicios y de consumo de su clientela; a comunicar de manera más efectiva sus avances en materia de sostenibilidad a sus partes interesadas; a contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible establecidos internacionalmente; y a fomentar la innovación mediante el desarrollo de nuevos productos y servicios que vayan en concordancia con la sostenibilidad (Sánchez Rodríguez, 2022). Todo lo anterior pretende proporcionar una visión más detallada del desempeño circular a nivel de producto, por lo que los microindicadores han de facilitar que las consultoras venezolanas puedan sugerir decisiones más informadas y estratégicas, en pro de que sus clientes avancen hacia la adopción de prácticas circulares.

## METODOLOGÍA

El presente artículo se fundamenta en el paradigma postpositivista, respondiendo igualmente a un enfoque cualitativo y tipología documental. En cuanto al diseño metodológico, el mismo se sustentó a través de una revisión sistemática de literatura que se estructuró bajo los principios expuestos por la declaración PRISMA, tomando en cuenta las distintas fuentes de información indexadas en bases de datos, con el propósito de consolidar un corpus de conocimientos que permitiera dilucidar los fundamentos esenciales de la economía circular, haciendo especial énfasis en los microindicadores de circularidad, concebidos como herramientas estratégicas a considerar para su integración en las prácticas operativas de las empresas consultoras venezolanas.

Esta revisión se encaminó hacia la identificación de estudios con evidencia empírica, conceptual o metodológica en los que se abordó la aplicación de microindicadores en contextos empresariales, brindando mayor prioridad a aquellos que desarrollaran modelos que pudieran ser replicables en el contexto de las empresas de consultoría venezolanas para su respectiva adaptación a la clientela de las mismas.

Para el logro de los propósitos investigativos que se trazaron, se siguieron los lineamientos propuestos por la declaración PRISMA a la cual se ha hecho referencia, involucrando un total de cuatro (4) etapas, a saber: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión (Espinoza-Freire, 2025).

En aras de garantizar que los estudios seleccionados sean relevantes y aplicables al contexto de la investigación, se establecieron los siguientes criterios de inclusión: artículos científicos, libros e investigaciones desarrolladas sobre EC en el ámbito empresarial en América Latina, publicadas en español y en inglés durante el período 2015-2025 en revistas indexadas en las bases de datos de WoS, SCOPUS o EBSCOhost, en cuya temática hayan incluido microindicadores e indicadores a nivel micro acerca de aplicaciones de la circularidad en productos y servicios. Resulta conveniente agregar que la terna de bases de datos escogida estuvo asociada a su amplia cobertura multidisciplinaria, a su conocida rigurosidad en la indexación de publicaciones científicas y al acceso que brindan a la literatura académica especializada en ciencias sociales y empresariales.

Por su parte, se manejaron como criterios de exclusión: publicaciones que no presenten abordajes prácticos y aplicados a la economía circular, artículos que no se centren en el ámbito empresarial, que no sean relevantes para el contexto de la consultoría, que no especificaran claramente el tipo de indicador empleado, además de documentos duplicados o con contenido incompleto.

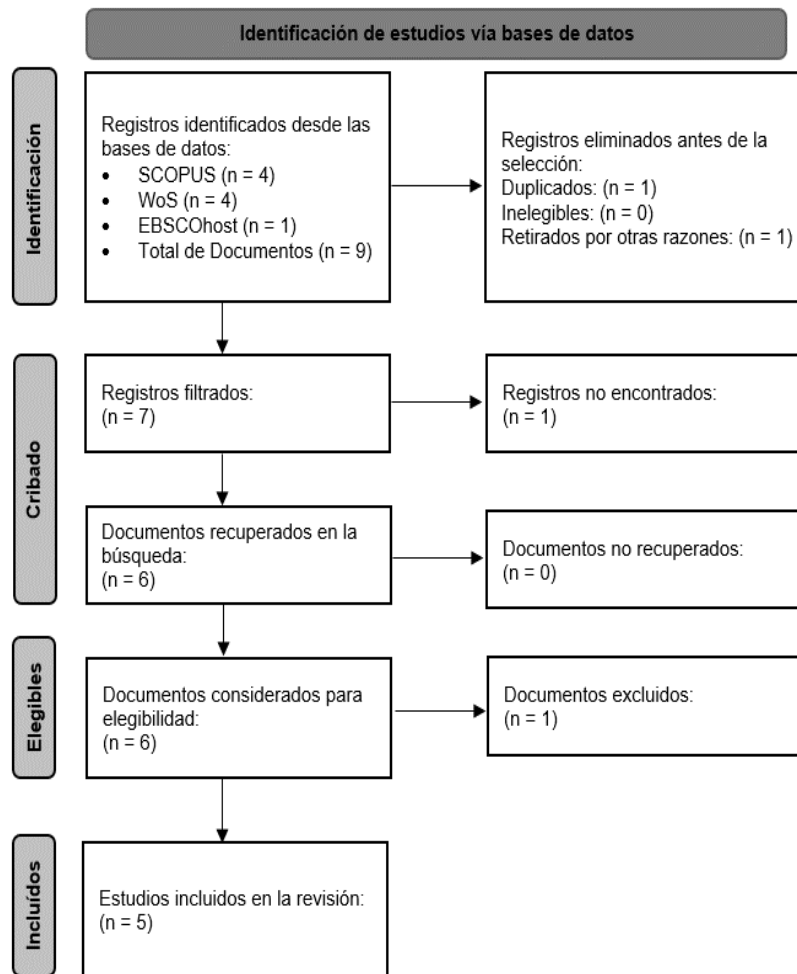
Para la recopilación y ubicación de los artículos, se definieron como descriptores los términos: “economía circular”, “circular economy”, “microindicadores”, “micro level indicators”, “indicadores” o “indicators”, precisando su ubicación en el título, resumen o palabras clave. Las búsquedas involucraron el uso combinado de operadores booleanos (AND, OR) con miras a obtener mayor cobertura y refinamiento en los resultados, procurando que las fuentes obtenidas guardaran vinculación con el objeto de estudio.

Seguidamente, se obtuvo una lista preliminar de nueve (9) referencias, la cual fue posteriormente depurada utilizando los criterios de inclusión y exclusión definidos con anterioridad, en aras de obtener aquellos documentos donde se plantearan métricas micro sobre circularidad económica y que pudieran extrapolarse para su uso por parte de empresas de consultoría, específicamente, en el contexto venezolano, lo cual permitió cerrar el proceso con un total de (5) estudios, tal como se puede apreciar en la figura 1, donde se recoge, de forma esquematizada, el proceso de revisión sistemática enmarcado según las directrices del protocolo PRISMA.

La depuración del material recopilado se realizó mediante la lectura crítica de los textos en su totalidad, aplicando una matriz de evaluación que integró diversos aspectos de interés, como la pertinencia temática, la aplicabilidad práctica, la calidad metodológica y la claridad en la definición de los microindicadores.

**Figura 1.**

Protocolo PRISMA utilizado para el proceso de revisión sistemática aplicada



Fuente: elaboración propia.

La técnica de síntesis empleada consistió en la codificación temática de los contenidos con mayor relevancia, dando paso a la ejecución de un análisis comparativo de las posturas desarrolladas por los distintos autores para identificar patrones comunes y diferencias importantes en lo que se refiere a la concepción y aplicabilidad de los indicadores, en tanto que para el análisis se recurrió al establecimiento de categorías que facilitaron el agrupamiento de los microindicadores de acuerdo con su propósito operativo para facilitar su interpretación y posterior implementación en el entorno empresarial.

## RESULTADOS

### Microindicadores de circularidad: su incorporación en la praxis de las empresas consultoras venezolanas

Como se ha mencionado reiterativamente a lo largo del artículo, la transición hacia una EC se ha convertido en el marco fundamental para el alcance de un desarrollo sostenible (Shaharudin et al., 2024), convirtiéndose, a su vez, en un objetivo prioritario para diversas organizaciones, lo cual ha acrecentado la necesidad de medir y evaluar el impacto de las prácticas sostenibles implementadas o que están por materializarse. Es aquí donde las empresas consultoras, en su rol de asesoras estratégicas, se convierten en actores clave para este proceso, asumiendo no solamente la labor de identificar y proponer prácticas sostenibles para su aplicación por parte de sus clientes, como refieren Piña Zambrano y Campos García (2024), sino también efectuando la definición de métricas y herramientas de evaluación encaminadas a medir el impacto ambiental y social de dichas prácticas.

La literatura consultada evidencia la existencia de diversas metodologías en las cuales se incluyen diversos indicadores que permiten medir los avances con relación a la EC (Pennella, 2021). En particular, la propuesta formulada por Ghisellini et al. (2016) resulta bastante interesante, al situar tres (3) niveles de medición: macro (asociado a estados o ciudades), meso (vinculado con parques industriales o sectores económicos) y micro (aplicable a productos y servicios). Precisamente, es en este último nivel donde se deben concentrar las empresas consultoras

venezolanas para permitir evaluar con precisión el desempeño de sus clientes en términos de aplicación de los principios de circularidad económica.

Es importante hacer mención de que la definición de los indicadores pasa, primeramente, por conocer a fondo la cadena de valor de las organizaciones, en aras de conocer cómo es su desempeño a lo largo de todos los eslabones del proceso de circularidad (Van Hoof et al., 2022). Con base en esto, se establecen cuáles han de ser las principales dimensiones que permitirán efectuar la medición, en el entendido de que las mismas facilitan el agrupamiento de indicadores por características comunes a evaluar (Farfán Matiz, 2024; Valbuena, 2023).

En atención a lo anterior, se han seleccionado un total de ocho (8) dimensiones de interés vinculadas con la circularidad, las cuales se evidencian en la tabla 1. Las mismas son propuestas por los estudios de Formentini y Ramanujan (2023), Kristensen y Mosgaard (2020), Potting et al. (2017), Hirsch y Schempp (2020), así como por la European Environment Agency (2016), lo cual proporciona una perspectiva más clara sobre la distribución de los indicadores que se han de proponer para cubrir todas estas categorías.

**Tabla 1.**

*Dimensiones asociadas a la medición de la circularidad mediante microindicadores*

| Dimensión              | Alcance                                                                                                                                                                        | Referencias                                                 |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Desmontaje             | Desmontar piezas o materiales de los productos, al final de su vida útil, para facilitar los procesos posteriores, como la remanufactura o el reciclaje                        | Formentini & Ramanujan (2023); Kristensen & Mosgaard (2020) |
| Eficiencia de recursos | Optimizar el uso de recursos naturales y materiales                                                                                                                            | Kristensen & Mosgaard (2020)                                |
| Extensión de Vida      | Prolongar la vida útil de productos y componentes                                                                                                                              | Kristensen & Mosgaard (2020)                                |
| Gestión de fin de vida | Manejar responsablemente los productos al término de su vida útil                                                                                                              | Kristensen & Mosgaard (2020)                                |
| Gestión de residuos    | Reducir la acumulación de desechos y minimizar las pérdidas asociadas a la disipación de recursos que aún tienen valor                                                         | European Environment Agency (2016)                          |
| Reciclaje              | Recuperar materiales de los desperdicios, para reprocesarlos y convertirlos en nuevos productos materiales o sustancias, bien sea para su fin original o para otros propósitos | Potting et al. (2017); Hirsch & Schempp (2020)              |
| Remanufactura          | Utilizar partes del producto desechado en un producto nuevo con la misma función                                                                                               | Potting et al. (2017); Hirsch & Schempp (2020)              |
| Reutilización          | Reutilización de un producto que aún se encuentra en buen estado y cumple el mismo propósito el cual fue concebido originalmente                                               | Potting et al. (2017); Hirsch & Schempp (2020)              |

*Nota:* Adaptado de: Formentini y Ramanujan (2023), Kristensen y Mosgaard (2020), Potting et al. (2017), Hirsch y Schempp (2020) y European Environment Agency (2016).

Es a partir de las dimensiones previas cuando se procede a la definición de los indicadores a nivel micro que han de permitir la medición de las acciones de circularidad que emprendan los clientes de las empresas consultoras. Es así como en la tabla 2 se presentan los 24 microindicadores propuestos para que las empresas consultoras venezolanas puedan efectuar la evaluación del status actual de sus clientes en cuanto al cumplimiento de los principios de la EC.

Conviene resaltar que la lista de indicadores presentada es el producto de una amplia revisión de diversos estudios publicados en torno a métricas utilizadas para cuantificar la transición hacia la EC (Elia et al., 2017; Feil et al., 2015; Kristensen & Mosgaard, 2020; Saidani et al., 2019), donde, a juicio del autor, se seleccionaron las más relevantes y las que pudieran aplicarse a la mayor cantidad de sectores productivos que cubren las consultoras venezolanas, de acuerdo con la información suministrada por la CAVECON (2023). Igualmente, a modo de ejemplo, se presentan los procesos empresariales en los que las consultoras pudieran sugerir su aplicabilidad.

El marco de medición propuesto se ha estructurado con el fin de que sea lo suficientemente sencilla y expedita su asimilación por parte de las empresas consultoras, así como por los clientes a quienes prestan sus servicios, con miras a empoderar a dicha clientela para ejecutar un proceso de transición o evaluación de su circularidad mucho más efectivo.

**Tabla 2.**  
*Microindicadores de circularidad propuestos*

| Dimensión              | Nombre del microindicador                                       | Finalidad del microindicador                                                          | Fórmula o Forma de Cálculo                                                                                     | Proceso empresarial asociado                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Desmontaje             | Tiempo promedio de desmontaje                                   | Evaluar la facilidad y rapidez del desmontaje de productos                            | Suma del tiempo de desmontaje de todos los productos / Número total de productos                               | Mantenimiento y producción                     |
|                        | Porcentaje de componentes reutilizables tras el desmontaje      | Medir la cantidad de componentes que pueden ser reutilizados                          | (Cantidad de componentes reutilizables / Cantidad total de componentes) x 100                                  | Logística e ingeniería de productos            |
|                        | Facilidad de desmontaje para el usuario final                   | Evaluar la facilidad con la que el usuario final puede desmontar un producto          | Escala de 1 a 5, donde 1 es muy difícil y 5 es muy fácil                                                       | Comercial (servicio postventa)                 |
| Eficiencia de Recursos | Consumo de agua por unidad de producto                          | Medir el consumo de agua en el proceso productivo                                     | Litros de agua / Unidad de producto                                                                            | Producción y operaciones                       |
|                        | Consumo de energía por unidad de producto                       | Medir el consumo energético en el proceso productivo                                  | kWh / Unidad de producto                                                                                       | Producción y operaciones                       |
|                        | Consumo de energía renovable                                    | Medir el uso de energías renovables en el proceso productivo                          | Porcentaje de energía consumida proveniente de fuentes renovables                                              | Operaciones y gestión ambiental                |
| Extensión de Vida      | Vida útil promedio de los productos                             | Medir la duración de uso de los productos                                             | Suma de la vida útil de todos los productos / Número total de productos                                        | Ingeniería y comercial                         |
|                        | Tasa de reparación de productos                                 | Evaluar la frecuencia con la que se reparan los productos                             | (Número de productos reparados / Número total de productos) x 100                                              | Mantenimiento y comercial (servicio postventa) |
|                        | Índice de reparabilidad de productos                            | Evaluar la facilidad de reparación de los productos                                   | Escala de 1 a 5, donde 1 es muy difícil y 5 es muy fácil                                                       | Ingeniería y comercial (servicio postventa)    |
| Gestión de fin de vida | Tasa de valorización de residuos                                | Medir el porcentaje de residuos que son valorizados (reciclados, reutilizados, etc.)  | (Cantidad de residuos valorizados / Cantidad total de residuos) x 100                                          | Logística y gestión ambiental                  |
|                        | Costo de gestión de fin de vida                                 | Evaluar el costo asociado a la gestión de fin de vida de los productos                | Costo total de gestión de fin de vida / Cantidad total de productos                                            | Logística y contabilidad/ finanzas             |
|                        | Responsabilidad extendida del productor (REP)                   | Evaluar el cumplimiento de la legislación sobre REP                                   | Porcentaje de productos gestionados bajo el esquema REP                                                        | Legal y gestión ambiental                      |
| Gestión de Residuos    | Tasa de generación de residuos por unidad de producto           | Medir la cantidad de residuos generados en el proceso productivo                      | Cantidad de residuos generados / Cantidad de productos producidos                                              | Producción y gestión ambiental                 |
|                        | Costo de gestión de residuos                                    | Evaluar el costo asociado a la gestión de los residuos                                | Costo total de gestión de residuos / Cantidad total de residuos                                                | Logística y contabilidad/ finanzas             |
|                        | Generación de residuos peligrosos por unidad de producto        | Medir la generación de residuos peligrosos en el proceso productivo                   | Cantidad de residuos peligrosos / Cantidad de productos producidos                                             | Producción y seguridad industrial              |
| Reciclaje              | Tasa de reciclaje de materiales                                 | Medir el porcentaje de materiales reciclados en la producción                         | (Cantidad de materiales reciclados / Cantidad total de materiales) x 100                                       | Producción y gestión ambiental                 |
|                        | Porcentaje de residuos reciclados destinados a nuevos productos | Medir el grado en que los materiales reciclados se reintroducen en la cadena de valor | (Cantidad de residuos reciclados utilizados en nuevos productos / Cantidad total de residuos reciclados) x 100 | Ingeniería y producción                        |

|               | Costo por tonelada de material reciclado                | Evaluar la eficiencia económica del proceso de reciclaje                           | Costo total de reciclaje / Cantidad total de material reciclado                                   | Logística y contabilidad/ finanzas       |
|---------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Remanufactura | Tasa de remanufactura de productos                      | Medir el porcentaje de productos remanufacturados                                  | (Número de productos remanufacturados / Número total de productos) x 100                          | Ingeniería y producción                  |
|               | Costo de remanufactura por unidad de producto           | Evaluar la eficiencia económica del proceso de remanufactura                       | Costo de remanufactura / Número de productos remanufacturados                                     | Producción y contabilidad/ finanzas      |
|               | Número de ciclos de vida de un producto remanufacturado | Medir la cantidad de veces que un producto puede ser remanufacturado               | Número de ciclos de vida                                                                          | Ingeniería                               |
| Reutilización | Tasa de reutilización de productos                      | Medir la frecuencia con la que se reutilizan los productos                         | (Número de productos reutilizados / Número total de productos) x 100                              | Comercial y logística                    |
|               | Vida útil promedio de los productos reutilizados        | Medir la duración de uso de los productos reutilizados                             | Suma de la vida útil de todos los productos reutilizados / Número total de productos reutilizados | Comercial y producción                   |
|               | Plataformas de reutilización implementadas              | Medir el uso de plataformas digitales para facilitar la reutilización de productos | Número de plataformas implementadas                                                               | Tecnología de la información y comercial |

*Nota.* Adaptado de Kristensen y Mosgaard (2020); Elia et al. (2017); Saidani et al. (2019) y Feil et al. (2015).

Cabe resaltar, igualmente, que esta batería de indicadores se efectuó considerando las cualidades que deben tener los mismos de acuerdo con el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 2023), donde se expresa que han de ser: simples (para su fácil aplicación en el contexto de la EC); uniformes (es decir, transversales a distintos tipos de organizaciones); íntegros y flexibles (con el objeto de que puedan ser utilizados o adaptados por las empresas, según su naturaleza y necesidades); complementarios (para promover la incorporación de otras métricas empresariales que ayuden a conocer más claro el panorama de la circularidad a nivel interno) y neutrales (lo cual implica que ningún tipo de material o dimensión se priorice por encima de otras, por cuanto todas son relevantes para el contexto de la circularidad).

## DISCUSIÓN

Al examinar los 24 microindicadores de circularidad propuestos, puede decirse que este esquema de medición ha de permitir a las empresas de consultoría venezolanas la obtención de un panorama integral acerca del nivel de circularidad que hayan podido alcanzar sus clientes. De esta forma, los resultados han puesto de relieve que la división en ocho (8) dimensiones (montaje, eficiencia de recursos, extensión de vida, gestión de fin de vida, gestión de residuos, reciclaje, remanufactura y reutilización) facilita la desagregación de diversos elementos estratégicos de la economía circular para su debida aplicación en el ámbito de las empresas dedicadas a la producción de bienes y servicios, lo cual no solo simplifica la identificación de oportunidades de mejora, sino que también brinda una mayor orientación para ejecutar procesos decisorios mejor estructurados (Aguilera & Sapere, 2024).

La implementación de estos microindicadores adquiere una connotación importante para la evaluación del desempeño circular (Gursel et al., 2023), en razón de que posibilita la medición de aspectos de naturaleza operativa (como el tiempo promedio de desmontaje o la tasa de generación de residuos por unidad de producto), así como de elementos mucho más estratégicos (como el índice de reparabilidad o la vida útil promedio de los productos reutilizados), convirtiéndose todo esto en un marco inicial para que las empresas consultoras venezolanas puedan evaluar el nivel de cumplimiento de sus clientes sobre aspectos inherentes al modelo circular, tomando en cuenta que gran parte de ellos aún no han integrado estas prácticas a sus actividades cotidianas (Piña Zambrano & Campos García, 2024). Bajo este precepto, se debe considerar que este esquema de medición no es rígido, sino que, por el contrario, es completamente susceptible de adaptaciones o tropicalizaciones según lo demande el perfil de las empresas en donde serán aplicados.

Estudios como los de Li et al. (2025), Mejía-Moncayo et al. (2025), Halter et al. (2025) y Costa et al. (2025) dejan entrever la pertinencia de la aplicabilidad del conjunto de métricas propuestas, las cuales no solo pueden ser percibidas como herramientas de diagnóstico, sino que también actúan como insumos para motorizar el cambio, al desvelar puntos críticos que requieren intervenciones estratégicas, así como la incorporación de mejores prácticas que potencien la transición hacia modelos circulares.

En tal sentido, esto representa un aporte significativo para las empresas consultoras, y en particular, para las asentadas en Venezuela, en razón de que las publicaciones específicas acerca de microindicadores de circularidad enfocados en organizaciones de esta naturaleza son prácticamente inexistentes, situación que se exacerba mucho más en el caso venezolano, en donde no solamente se evidencia una fuerte escasez de literatura en torno a métricas de este tipo, sino que, en líneas generales, hay una difusión científica muy limitada respecto a la circularidad, donde se destaquen modelos o experiencias locales que sirvan para promover la adopción de este esquema económico (Llanos Encalada et al., 2023).

Ahora bien, la implementación de este esquema encara un conjunto de limitaciones operativas en el contexto venezolano, esencialmente por la escasez de datos concretos de los cuales dispongan las consultoras para conocer cómo ha sido el desempeño circular en el sector empresarial al cual atienden, así como por la ausencia de políticas públicas que promuevan la adopción de estas métricas. En consecuencia, el sector de la consultoría está convocado a asumir un rol determinante en el proceso de formación a su clientela en temas relacionados con la EC, en aras de allanar el terreno para la puesta en marcha de las métricas circulares.

En vista de que se ha mencionado que estos indicadores deben y pueden adaptarse al contexto de cada organización, podría decirse, entonces, que los mismos pueden replicarse o transferirse hacia otros países que compartan características estructurales similares a las de Venezuela, lo cual abre las posibilidades para ejecutar análisis comparativos e incluso promover el diseño de marcos estratégicos regionales que impulsen la circularidad a una mayor escala, especialmente en países con economías emergentes.

## CONCLUSIONES

A pesar de que la EC sigue siendo un concepto en proceso de construcción y definición, resulta vital que las organizaciones, especialmente en Venezuela, cuenten con herramientas de medición efectivas que les permitan evaluar su transición hacia este nuevo modelo económico. En este sentido, los microindicadores se presentan como una herramienta clave para medir el progreso hacia la circularidad, enfocándose en procesos, productos y servicios específicos dentro de las organizaciones, en tanto que las compañías consultoras en Venezuela cuentan con una oportunidad significativa en el posicionamiento como líderes en la medición de circularidad y en la provisión de un marco integral de medición para evaluar el desempeño en relación con los principios de la EC.

La implementación de estos microindicadores en el contexto venezolano representa un claro desafío, producto de la diversidad de sectores productivos que son asesorados por las compañías de consultoría. Dicho esto, la investigación logró llevar a cabo el forjamiento de un conjunto de microindicadores que pueden aplicarse de manera general a una amplia gama de compañías e instituciones, independientemente del sector o de su tamaño. Sin embargo, ha de resultar necesario que, al momento de la implementación, las consultoras participen activamente en la adaptación de estas métricas a las particularidades de cada contexto organizacional y sectorial.

Igualmente, el proceso de medición y seguimiento continuo de la circularidad se convierte en una de las actividades más críticas para asegurar el éxito del modelo. La EC es un proceso dinámico que requiere ajustes periódicos, y es aquí donde las consultoras deben establecer mecanismos de evaluación constante que permitan a las organizaciones evaluar regularmente su avance hacia la circularidad, realizar ajustes y optimizar sus estrategias en función de los resultados obtenidos.

Resulta necesario expresar que, a pesar de que la revisión de literatura facilitó la obtención de un conjunto interesante de microindicadores, la investigación enfrentó dos (2) importantes limitaciones metodológicas: la primera de ellas, la escasa disponibilidad de literatura científica producida en Venezuela acerca de la economía circular, y más aún, cuando estas referencias se sitúan en el terreno de la consultoría, y, en segundo lugar, la inexistencia de datos estadísticos por parte de las consultoras para que esto permitiera validar empíricamente los resultados de las métricas propuestas.

Finalmente, el enfoque documental impidió contrastar directamente los microindicadores con experiencias prácticas en campo, lo que sugiere la necesidad de estudios complementarios con metodologías mixtas o estudios de caso.

Finalmente, la problemática tratada abre las puertas a un sinnúmero de líneas de análisis adicionales, especialmente relacionadas con la aplicación de la economía circular en los diversos sectores de la economía venezolana. Las investigaciones futuras podrían centrarse en identificar mejores prácticas para la implementación de microindicadores por parte de las consultoras, así como en la evaluación del impacto económico, ambiental y social

de estas iniciativas en las organizaciones. Esto permitirá no solo profundizar en la eficacia de las herramientas propuestas, sino también en el impacto real que las prácticas circulares pueden tener en la sostenibilidad a nivel local y global.

## REFERENCIAS

- Aguilera, B., y Sapere, G. (2024). *Planificación estratégica para la implementación de un modelo de economía circular entre una empresa de recuperación de residuos plásticos y un balneario de la ciudad de Mar del Plata* [Trabajo de grado de pregrado no publicado, Universidad Nacional de Mar del Plata]. <https://rinfi.fi.mdp.edu.ar/handle/123456789/799>
- Almeida Guzmán, M., y Díaz Guevara, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. *Avances en Ecuador. Estudios de la Gestión*, (8), 35-57. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Bahramimianrood, B., Xie, S., Malaibari, M., y Abdoli, S. (2024). Reviewing Circularity Indicators for a Sustainable Transition to a Circular Economy. *Procedia CIRP*, 122, 1065-1070. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2024.01.144>
- Barros, M. V., Salvador, R. B., Pieroni, M. de P. P., y Piekarski, C. M. (2024). How to measure circularity? State-of-the-art and insights on positive impacts on businesses. *Environmental Development*, 50, 100989. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.100989>
- Baziene, K., Gargasas, J., Rajendran, S., y Solomon, J. (2024). Towards circular economy through novel waste recycling technologies. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 12(2), 460–472. <https://doi.org/10.9770/m5297249738>
- Beltrán Jaramillo, J. M. (2000). *Indicadores de gestión. Herramientas para lograr la competitividad* (2a. ed.). 3R Editores.
- Cámara Venezolana de Empresas Consultoras (CAVECON). (2022). *Sostenibilidad en la gestión empresarial. Informe diagnóstico. Parte 1: Empresas consultoras*.
- Cámara Venezolana de Empresas Consultoras (CAVECON). (2023). *Empresas afiliadas*.
- Campos García, J. A. (2024). Cuadro de Mando Integral: herramienta estratégica aplicada en una empresa venezolana de asesoría y consultoría. *Revista Uniandes Episteme*, 11(3), 374–387. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i3.3500>
- Carrión Grancha, B. (2023). *Indicadores y medidas europeas para la implementación de la economía circular en el sector de las telecomunicaciones: análisis comparativo europeo*. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/192838>
- Castillo Díaz, F. J. (2024). *Evaluación de la sostenibilidad del sistema agroalimentario europeo en el marco de la economía circular* [Tesis doctoral no publicada, Universidad de Almería]. <https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/14826/01.%20Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Costa, L., Scur, G., y Streit, J. (2025). Challenges of circular economy assessment tools at the micro level: A bibliometric exploration and systematic review. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, 65(4), e2024–0131. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020250403>
- De Oliveira, C., Dantas, T., y Soares, S. (2021). Nano and micro level circular economy indicators: Assisting decision-makers in circularity assessments. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 455–468. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2020.11.024>
- De Pascale, A., Arbolino, R., Szopik-Depczyńska, K., Limosani, M., y Ioppolo, G. (2021). A systematic review for measuring circular economy: The 61 indicators. *Journal of Cleaner Production*, 281, 124942. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124942>
- Elia, V., Gnani, M. G., y Tornese, F. (2017). Measuring circular economy strategies through index methods: A critical

- analysis. *Journal of Cleaner Production*, 142(4), 2741-2751. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.196>
- Escalona Rojas, G. E. (2024). *Plan estratégico para la creación de valor en la oferta de servicios de cambio climático en consultoría para incrementar en 25% los ingresos de E-Consulting* [Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/204331>
- Espinoza-Freire, E. E. (2025). PRISMA en la práctica: Guía y desafíos en la conducción de revisiones sistemáticas. *Sociedad & Tecnología*, 8(S2), 623–646. <https://doi.org/10.51247/st.v8iS2.227>
- European Environment Agency. (2016). 5.A Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land 2016. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/5-waste/5-a-biological-treatment-of>
- Farfán Matiz, J. J. (2024). *Propuesta para la formulación de un indicador ambiental relacionado con la calidad visual urbana. Área de estudio centro de Bogotá DC* [Trabajo de grado de pregrado no publicado, Universidad de La Salle]. <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/ccaa6acf-24bd-4afc-9319-75cd41b686ec/full>
- Feil, A., Muller de Quevedo, D., y Schreiber, D. (2015). Selection and identification of the indicators for quickly measuring sustainability in micro and small furniture industries. *Sustainable Production and Consumption*, 3, 34-44. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2015.08.006>
- Formentini, G., y Ramanujan, D. (2023). Design for circular disassembly: Evaluating the impacts of product end-of-life status on circularity through the parent-action-child model. *Journal of Cleaner Production*, 405, 137009. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137009>
- Ghisellini, P., Cialani, C., y Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Gómez Velasco, N., Soto Arango, D. E., y Lima Jardilino, J. R. (2020). *Políticas y medición en ciencia y tecnología en la universidad colombiana 1992-2014*. Editorial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Gómez Viquez, K. M. (2023). *Desarrollo Sostenible: Indicadores para medir el potencial de integración de economía circular y la gestión de residuos sólidos en Costa Rica* [Trabajo de grado de pregrado, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/items/8470f2f1-6bc5-4bb7-a922-512851db0b67>
- Gursel, I. V., Elbersen, B., y Meesters, K. P. H. (2023). Monitoring circular biobased economy – Systematic review of circularity indicators at the micro level. *Resources Conservation and Recycling*, 197, 107104. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107104>
- Halter, F., Wietschel, L., Thorenz, A., y Tuma, A. (2025). Techno-sustainable analysis of circular economy-indicators for corporate supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 503, 145078. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145078>
- Haro Sarango, A. F., Pico Lescano, J. C., Moina Sánchez, P. V., Carrillo Barragán, C. E., y López Velasco, J. E. (2024). *Economía Circular: Modelos de Negocio y Estrategias Sostenibles*. Know Press.
- Henzen, R., y Weenk, E. (2022). *Economía circular: Un enfoque práctico para transformar los modelos empresariales*. Bogotá : Alpha Editorial. <https://digital.casalini.it/9789587788235>
- Hirsch, P., y Schempp, C. (2020). *Categorisation system for the Circular Economy*. European Commission. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ca9846a8-6289-11ea-b735-01aa75ed71a1>
- Kristensen, H., y Mosgaard, H. (2020). A review of micro level indicators for a circular economy – moving away from the three dimensions of sustainability? *Journal of Cleaner Production*, 243, 118531. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118531>
- Laverde Rodríguez, C. A., Vera Leyton, J. M., López Naranjo, H. A., y Sellamén Garzón, A. (2022). *Tendencias en la economía colaborativa: una aproximación analítica*. Ediciones USTA. <https://doi.org/10.2307/j.ctv31vqngt>

- Li, Q., Saelens, D., Kayacetin, N., Aslanoğlu, R., Van Hoof, J., y Piccardo, C. (2025). A systematic literature review on circularity assessment indicators and frameworks in the built environment. *Sustainable Production and Consumption*, 58, 412-431. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2025.07.004>
- Llanos Encalada, M., Bell Heredia, R. E., & Correa Vaca, A. M. (2023). Visibilidad regional de prácticas de economía circular en publicaciones científicas de alto impacto. *Universidad y Sociedad*, 15(6), 185-195. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4136>
- Martínez González, P. (2024). *Propuesta de una ruta metodológica para el acompañamiento y la evaluación de la circularidad en las empresas del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín* [Trabajo de grado de pregrado no publicado, Universidad de Antioquia]. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/entities/publication/7a60e771-8c15-4189-9025-550385c1bbbe>
- Mejía-Moncayo, C., Chaabane, A., Kenné, J., y Hof, L. (2025). Key performance indicators for sustainable remanufacturing: A literature review and methodological framework. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 17, 100260. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2025.100260>
- Opferkuch, K., Walker, A. M., Lindgreen, E. R., Caeiro, S., Salomone, R., y Ramos, T. (2023). Towards a framework for corporate disclosure of circular economy: Company perspectives and recommendations. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(5), 2457-2474. <https://doi.org/10.1002/csr.2497>
- Osto, R. (2023). La administración estratégica en las empresas consultoras venezolanas. Una aproximación multidimensional apoyada en los clásicos gerenciales. *Revista de Estudios Gerenciales y de las Organizaciones*, 7(13), 93-116. <http://regyo.bc.uc.edu.ve/v7n13/art05.pdf>
- Papageorgiou, A., Henrysson, M., Nuur, C., Sinha, R., Sundberg, C., y Vanhuyse, F. (2021). Mapping and assessing indicator-based frameworks for monitoring circular economy development at the city-level. *Sustainable Cities and Society*, 75, 103378. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.103378>
- Pennella, C. (2021). *Desarrollo de un indicador para medir la calidad como valor agregado de las exportaciones argentinas* [Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Nacional de San Martín]. <https://repositorio.unlz.edu.ar/handle/123456789/496>
- Peña Farías, J. R. (2024). *Modelo de negocios para la conformación de una empresa consultora, especializada en la implementación de proyectos en el marco de la emergencia humanitaria compleja en Venezuela* [Tesis doctoral, Universidad Monteávila]. <https://repositoriodigital.uma.edu.ve/server/api/core/bitstreams/81927c86-b9ca-4725-8747-d2d19d5439a6/content>
- Piña Zambrano, H. J., & Campos García, J. A. (2024). Empresas de consultoría en Venezuela frente a los desafíos de la economía circular. *Revista Qualitas*, 27(27), 31-57. <https://doi.org/10.55867/qual27.03>
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., y Hanemaaijer, A. (2017). *Circular economy: measuring innovation in the product chain*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>
- Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F., y Kendall, A. (2019). A taxonomy of circular economy indicators. *Journal of Cleaner Production*, 207, 542-559. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.014>
- Sánchez Ramírez, D. S., y Franco Romero, P. F. (2024). *Barreras y oportunidades para la transición hacia inversiones sostenibles en Colombia* [Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/entities/publication/8a58159e-99c8-4e7a-bdeb-262470269891>
- Sánchez Rodríguez, J. A. (2022). *Revisión documental y análisis de instrumento en relación con el proyecto: Dinámicas empresariales y estructura productiva de Mipymes en el desarrollo territorial de Chinchiná-Caldas 2017-2021* [Tesis doctoral no publicada, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/items/63074585-d46a-4035-b3d6-66af3ccb1887>
- Shaharudin, M., Abdullah, D., Zainoddin, A., Legino, R., y Wararatchai, P. (2024). The Evolution of Circular Economy: A Literature Review on Sustainability Transitions and Challenges. *International Journal of Research and*

- Stucki, T., Woerter, M., y Loumeau, N. (2022). Clearing the fog: How circular economy transition can be measured at the company level. *Journal of Environmental Management*, 326 (Parte B), 116749. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116749>
- Valbuena Otalvaro, Y. P., y Viña Uribe, S. (2024). *Diseño de un instrumento de medición a partir de la construcción teórica en la temática de perdurabilidad de modelos de gestión en Industrias 5.0*. [Trabajo de grado de pregrado no publicado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/60a9f014-db24-4c76-8a72-128a3cb5cd90/content>
- Valbuena, R. (2023). *Ciencia pura: lógica de procedimientos y razonamientos científicos*. Maracaibo: Centro Nacional del Libro.
- Van Hoof, B., Núñez, G., y De Miguel, C. (2022). *Metodología para la evaluación de avances en la economía circular en los sectores productivos de América Latina y el Caribe*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47975-metodologia-la-evaluacion-avances-la-economia-circular-sectores-productivos>
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2023). *Circular transition indicators V4.0. Metrics for business, by business*. [https://www.wbcsd.org/wp-content/uploads/2023/09/Circular\\_Transition\\_Indicators\\_v4.pdf](https://www.wbcsd.org/wp-content/uploads/2023/09/Circular_Transition_Indicators_v4.pdf)

## **FINANCIACIÓN**

Ninguna.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

## **DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Se utilizaron herramientas de inteligencia artificial exclusivamente para asistir en la traducción y la corrección de estilo. Para ello, se emplearon Grammarly y Google Translate.

## **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

Conceptualización: Jesús Alonso Campos García.

Curación de datos: Jesús Alonso Campos García.

Análisis formal: Jesús Alonso Campos García.

Investigación: Jesús Alonso Campos García.

Metodología: Jesús Alonso Campos García.

Software: Jesús Alonso Campos García.

Supervisión: Jesús Alonso Campos García.

Validación: Jesús Alonso Campos García.

Visualización: Jesús Alonso Campos García.

Redacción – borrador original: Jesús Alonso Campos García.

Redacción – revisión y edición: Jesús Alonso Campos García.