

# Análisis bibliométrico e implementación de las herramientas del sistema de gestión ambiental en América Latina

## Bibliometric analysis and implementation of environmental management system tools in Latin America

CASTAÑEDA TORRES, Solanyi [1](#); RODRÍGUEZ MIRANDA, Juan Pablo [2](#)

Recibido: 31/10/2018 • Aprobado: 05/02/2019 • Publicado 04/03/2019

### Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Se estableció un análisis bibliométrico de publicaciones en América Latina acerca de las herramientas del sistema de gestión ambiental durante los años 2010 a 2018. Se evidencia un total de cincuenta y cinco (55) artículos de revisión y resultados para las herramientas de evaluación de desempeño ambiental (EDA), auditoría ambiental (AUD AMB), análisis de ciclo de vida (ACV), evaluación de impacto ambiental (EIA). Se concluye que la herramienta de ecoetiquetado no presenta estudios publicados en países de América Latina.

**Palabras clave:** Evaluación, desempeño, impacto, ciclo de vida

#### ABSTRACT:

A bibliometric analysis of publications in Latin America was carried out from the years 2010 to 2018. A total of fifty-five (55) review articles and results for the environmental performance assessment tools are evidenced (EDA), environmental audit (AUD AMB), life cycle analysis (LCA), environmental impact assessment (EIA). It is concluded that the eco-labeling tool does not present studies published in Latin American countries.

**Keywords:** Evaluation, performance, impact, life cycle analysis

## 1. Introducción

Considerando que el aumento de la población y el consumo de la energía amenaza la capacidad de carga ambiental del planeta como resultado de las actividades humanas, prolongando efectos en la deforestación y emisiones de carbono que causan el cambio climático, las principales fuentes de problemas ambientales están vinculados a las empresas (Ismail, Ramli, & Daru, 2014). Se ha considerado a la naturaleza como un lugar de oferta infinita de recursos y como receptáculo de subproductos del sistema de producción y de

consumo (Huerta & García, 2009). Coincidiendo con lo afirmado, el consumo de energía es manifestado en el incremento de Gases de Efecto Invernadero (GEI), siendo la principal fuente de problemas ambientales (Ismail, et al., 2014).

Cabe señalar que, según en el informe de Brundtland de la comisión mundial para el medio ambiente y el desarrollo, define el desarrollo sostenible como "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Miroslav, Jozef, Petra Marková, Manfred, & Stefan, 2014, p. 448). Dentro de los principios fundamentales para mitigar los impactos negativos como consecuencia de las actividades antropogénicas hacia el ambiente, se encuentra la aplicación de medidas preventivas que priman sobre las correctivas, de acuerdo con los principios de desarrollo sostenible planteados por la *Directive of the European Parliament* "quien contamina paga" (Miroslav, et al., 2014). El objetivo del presente artículo es identificar mediante análisis bibliométrico y cuestionario semiestructurado la relación entre publicaciones de América Latina e implementación de las herramientas del sistema de gestión ambiental en las Pymes.

## **1.1. Sistemas de gestión ambiental**

La gestión ambiental enfocada a los sistemas de producción o productos, tiene propósitos en la minimización de impactos ambientales en el proceso mismo de producción, pero con un enfoque claro del manejo del ciclo de vida del producto, en muchos casos delimitando el ciclo de vida (materias primas, proveedores, procesos, productos, emisiones y residuos) y adaptando decisiones y metas estratégicas. De manera general, se centra los sistemas de producción o productos, en su mayoría de veces a solucionar problemas y temas ambientales inmediatos y de corto plazo, esto debido, por la racionalidad de la inversión en costos ambientales o la no inversión en ellos, falta de dirección estratégica en temas ambientales y la concepción equivocada de intervenir problemas ambientales conocidos o previstos de manera puntual y no como un sistema de gestión ambiental (Harrison L., 1996).

Dentro de las alternativas de gestión ambiental se pueden mencionar: a. el análisis de riesgos ambientales (risk assessment), el cual puede evaluar riesgos ecológicos e impactos reales, ocasionados por fuentes puntuales o difusas de contaminantes, analizando cualitativamente y con criterios de probabilidad los riesgos que puedan resultar de situaciones adversas; b. el estudio de impacto ambiental (environmental impact assessment), el cual es utilizado para estimar cambios ambientales en un proyecto específico, considerando los efectos ambientales antes, durante y después del proyecto, el cual es susceptible de una licencia ambiental, también puede ser una herramienta útil en la toma de decisiones con respecto a la inversiones en infraestructura, porque reducen los costos ambientales y contribuyen positivamente al desarrollo sostenible (CAF, 2009); c. la auditoría ambiental (environmental auditing), la cual es un proceso sistemático, objetivamente documentado para verificar y evaluar evidencias y determinar específicamente que aspectos ambientales, eventos, condiciones, sistemas de gestión o informaciones, están conforme con los criterios previamente definidos; d. la evaluación del comportamiento ambiental (environmental performance evaluation), el cual es una auditoría interna que se basa en indicadores para medir, evaluar y verificar el comportamiento ambiental, para una gama de actividades de la organización; e. el análisis del flujo de sustancia (substance flow analysis), el cual se utiliza para un balance de flujo de determinada sustancia a lo largo del ciclo de vida en el sistema, incluyendo la producción y el uso del mismo, para mejorar la calidad ambiental a través de medidas de control y reducción; f. el análisis de material y energía (energy and material analysis), es el precursor del análisis del ciclo de vida, pero se diferencia en que utiliza algoritmos para cuantificar todos los materiales y energías que entran y salen del sistema en estudio, para ser evaluado en cierta etapa o fase del ciclo de vida de un producto, para tener una interpretación del impacto en el ambiente causado por ciertas emisiones; g. la gestión integral de sustancia (integrated substance chain management), es el precursor del análisis del ciclo de vida simplificado, el cual consiste en comparar diferentes opciones con respecto a ciertas mejoras

ambientales o económicas de un sistema; h. el análisis de línea de producto (product line analysis), es muy similar al análisis del ciclo de vida, pero presentando un espectro más amplio de análisis, dado que incorpora aspectos económicos y sociales; esta herramienta es conceptualmente correcta pero poco práctica; i. el análisis del ciclo de vida (life cycle assessment), la cual identifica los recursos usados y los generados los cuales son emitidos a vectores ambientales (agua, aire y suelo) a lo largo de todo el ciclo de vida de un bien o un servicio específico (De Carvalho F, 2001).

### **Gestión ambiental en América Latina**

En efecto, el aumento en la demanda de los recursos naturales y las necesidades de identificar el suministro de nuevas fuentes de energía ejercen influencia en la política económica y social en América Latina, abriendo coaliciones sociales dominantes para ejercer vínculos a la inversión transnacional (Gudynas, 2012). Las diferencias de poder limitan a las instituciones ambientales en América Latina a reformar la gestión de activos ambientales y la competencia de los usuarios de los recursos naturales limita el trabajo colectivo para abordar la degradación. Entonces, hay que reconocer que los actores locales en las nuevas dinámicas de inversión impulsan el crecimiento económico, y a su vez, generan presiones sobre los activos ambientales. En concreto, podrían involucrar cambios en la aplicación con nuevas tecnologías y nuevas formas de monitoreo minimizando las externalidades negativas al medio ambiente (Ospina, Bebbington, Hollenstein, Nussbaum, & Ramírez, 2015).

Como es natural, los países en desarrollo son los más vulnerables a los impactos causados por el cambio climático global, estos requieren de equilibrio para alcanzar la sostenibilidad sujeta a la visión bioética dentro de un marco de valores y principios que orientan la conducta de los responsables. Sin embargo, la obsesión por la expansión económica no tiene en cuenta los costos sociales, la industria y los mercados nacionales que han cambiado drásticamente, enfrentándose a problemas a gran escala en materia ambiental. Sin embargo, la construcción de organizaciones sostenibles incorpora el compromiso de las personas e incorpora actividades ecológicas (Goosen, 2012).

### **Normas internacionales de gestión ambiental**

Por esta razón, las normas internacionales de gestión ambiental procuran proveer a las organizaciones los elementos eficaces para la aplicación del sistema de gestión ambiental (SGA), logrando los objetivos ambientales y económicos (Miroslav et al., 2014). A su vez, la cultura organizacional, el liderazgo y la estrategia pueden simplificar o dificultar la integración de la empresa hacia la sostenibilidad (Tata & Prasad, 2015). No obstante, las empresas definen elecciones estratégicas y los gerentes crean valor con estas implicaciones, en el contexto holístico la creación de valor se propaga en el tiempo (Giugni Vidal, Berman, & Van Buren, 2015). En este sentido, el sistema de gestión ambiental es una herramienta que beneficia a las organizaciones en el cumplimiento de regulaciones, a su vez, contribuye en la mejora de procesos de producción, eficiencia energética, y reducciones de costos de operación (Miroslav et al., 2014).

Cabe aclarar que las normas internacionales, no tienen la finalidad de crear barreras comerciales y su objetivo principal es la protección del ambiente y mitigación de impactos ambientales, además de dinamizar el enfoque proactivo de las organizaciones hacia los desafíos ambientales que exigen hacer mejoras constantes permitiendo el desarrollo económico (Miroslav et al., 2014).

### **Desempeño ambiental en las pequeñas y medianas empresas en Latinoamérica**

En efecto, la gestión ambiental es una parte de la gestión global de la organización, se encamina a la utilización de los recursos organizacionales y financieros disponibles para alcanzar los objetivos ambientales (Huerta & García, 2009). De modo que, el desempeño de la sostenibilidad se mide en 3 dimensiones: económica, ambiental (ecológica) y social (Polanco, Ramírez, & Orozco, 2016). Los escenarios ambientales enfrentan reflexiones en la sociedad moderna, proveniente de la tecnología y el desarrollo económico. La demanda de recursos naturales como resultado del acelerado consumo despliega la panorámica de insostenibilidad (Ospina et al., 2015).

Lo cierto es que el potencial de la empresa depende del nivel de desarrollo en responsabilidad social y ambiental, siendo éste el espacio propicio para permanecer en el mercado (Polanco et al., 2016). Desde luego el compromiso con la sostenibilidad de las empresas depende de dos componentes: alta dirección y entorno que lo rodea. Si bien es cierto, las pequeñas y medianas empresas cuentan con recursos limitados, el propietario gestor tendría mayor importancia frente a ejecutivos de compañías más grandes. Dado que, el propietario gestor es clave en la toma de decisiones, definiendo estrategias y programas medioambientales de su empresa (Herrera Madueño, J., Larrán, M., & Martínez, D., 2012). Dentro de las características principales que presentan las microempresas, están el bajo nivel tecnológico, poca innovación e investigación, baja participación en el mercado de contratación pública, no realizan proyección (Marín & Álvarez, 2014).

En realidad, la política ambiental de la organización desarrolla estrategias de desempeño ambiental para el control en el impacto de actividades operacionales conforme a los objetivos ambientales. La implementación de prácticas en la gestión ambiental permite a la organización analizar, identificar y generar de manera efectiva la relación con el medio ambiente (Miroslav et al., 2014).

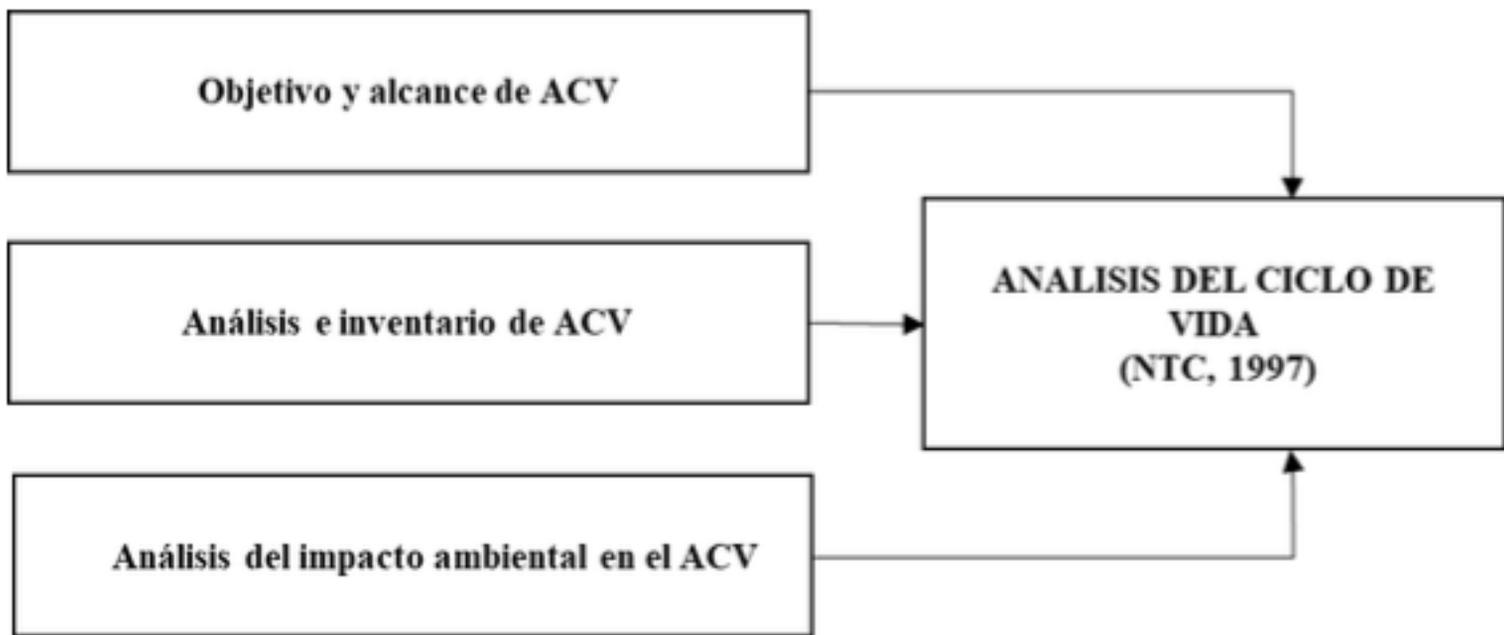
### **Análisis del Ciclo de Vida**

El análisis o evaluación del ciclo de vida (ACV), es una técnica para evaluar los aspectos ambientales, tratamiento ambiental y los impactos ambientales potenciales asociados con un producto o materiales, a largo de la vida del producto o materiales, y esta técnica ayuda a: identificar oportunidades para mejorar los aspectos ambientales, toma de decisiones (marco objetivo y científicamente robusto) y la selección de indicadores de desempeño ambiental (NTC, 1997). Por ello, el ACV tiene como objetivo (Fig. 1), el entender el perfil ambiental de un sistema para identificar y asegurar la prioridad de mejoras (De Carvalho F, 2001; Heijungs R, 2010), así como de asegurar un criterio racional para decidir dónde invertir los recursos de la manera más inequívoca para el ambiente, es decir, donde concentrar los recursos limitados para minimizar los impactos ambientales que se puedan generar a gran escala (Kiely G., 1999).

El ACV ha tenido una evolución desde los años 60, la cual ha sido desarrollada para diferentes disciplinas (Corominas L. e., 2013) y se ha implementado en la prevención de la contaminación, teniendo como objetivo el promover el desarrollo sustentable a escalas globales, regionales e inclusive locales (Keoleian, 1988). El ACV se puede utilizar para comparar alternativas o estimar el efecto potencial que se pueda tener en el cambio de producto, y como se podría mejorar para disminuir la consecuencia ambiental a escala global o regional (Benveniste, 2011), es decir que el ACV no compara productos entre sí, sino servicios o cantidades de productos que lleven a cabo la misma función.

De manera general una fortaleza que tiene el ACV es que considera impactos globales y regionales, y posibilita el estimar impactos que tengan influencia en la salud y sociedad; mientras que dentro de sus debilidades, se encuentra que no es capaz de analizar el carácter temporal o espacial de un determinado efecto (De Carvalho F, 2001). El ACV presente esencialmente dos tipos de metodologías, la primera basada en el proceso convencional del análisis energético y los flujos de materiales según el proceso de fabricación, y la segunda, basada en el input – output que vincula datos ambientales del proceso a analizar, siendo esta última la más utilizada en los estudios (Zhang Q.H. et al, 2010). La evolución del ACV ha pasado de los productos y materiales, al análisis de sistemas productivos como las Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARM) y su influencia en el medio (Deusto Tech, 2012).

**Figura No 1**  
Esquema conceptual del ACV



Fuente: Elaboración propia.  
 Nota: Etapas de la herramienta análisis de ciclo de vida.

### Las organizaciones logran ventajas competitivas mediante la obtención de ganancias

La ventaja competitiva en las organizaciones se logra a través del aumento de cuotas de mercado e incremento del éxito en una visión de largo plazo reflejado en ganancias (Greco, M., Cricelli, L., & Grimaldi, M., 2013). La eficiencia y la eficacia ha sido ampliada y toma conceptos de relevancia como ecoeficiencia, ecología industrial entre otros. De modo que, las evaluaciones a las organizaciones no son únicamente por rentabilidad financiera y operacional (Huerta & García, 2009). A continuación, se establecieron categorías de análisis para las herramientas del sistema de gestión ambiental:

**Tabla 1**  
 Herramientas del sistema de gestión ambiental y categorías de análisis.

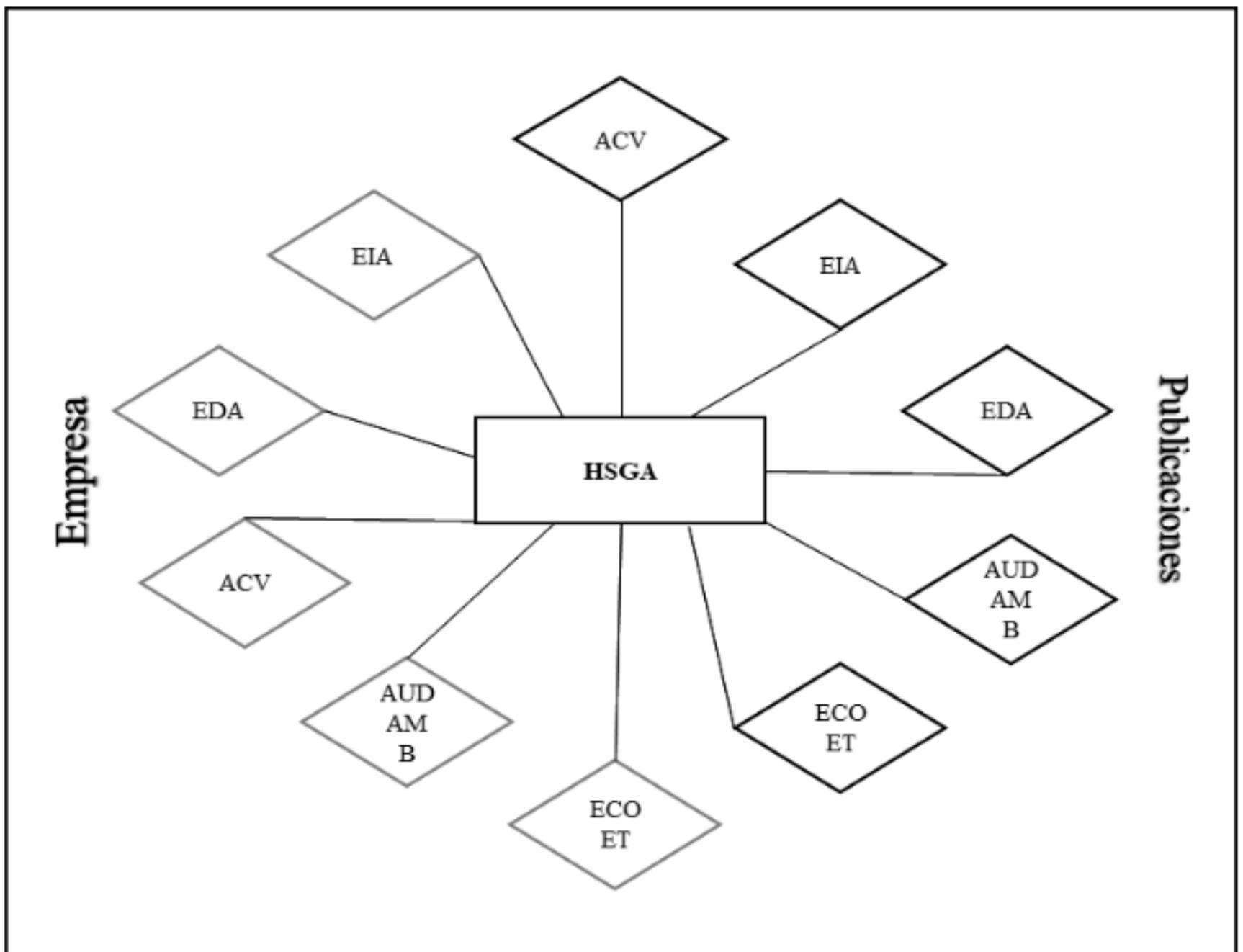
No	Publicaciones	Investigación	Categorías de análisis en cuestionario
1	ACV	EIA	Política ambiental
2	EIA	EDA	Conoce
3	EDA	ACV	Implementa
4	AUD AMB	AUD AMB	Funciones
5	ECOET	ECOET	Ventajas

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se define las siguientes siglas ACV (Análisis de ciclo de vida), EIA (Evaluación de impacto ambiental), EDA (Evaluación de desempeño ambiental), AUD AMB (Auditoría ambiental), ECOET (Ecoetiquetado).

En la (Fig. 2), se representa las herramientas del sistema de gestión ambiental aplicadas en empresa y publicaciones.

**Figura 2**  
 Tendencia de herramientas del sistema de gestión ambiental en empresa Vs publicaciones.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se define las siguientes siglas ACV (Análisis de ciclo de vida), EIA (Evaluación de impacto ambiental), EDA (Evaluación de desempeño ambiental), AUD AMB (Auditoría ambiental), ECOET (Ecoetiquetado).

## 2. Metodología

Para empezar, el método deductivo como forma de razonamiento probatorio que lleva de lo general a lo particular. Se definieron las hipótesis H1 y H2, como se expresa, a continuación:

**H1:** Existen publicaciones de artículos acerca de las herramientas del sistema de gestión ambiental en América Latina.

**H2:** Las Pymes implementan las herramientas del sistema de gestión ambiental e integran a sus colaboradores en el proceso.

Se identifican pequeñas y medianas empresas entre 50 y 200 empleados ubicadas en el sector de manufactura, comercio y servicios. Es decir, empresas pequeñas y medianas de aceites, crudos, cauchos, metalmecánicas, transporte, gestión humana, papelerías y alimentos. Se estableció el muestreo aleatorio simple y aplicación de instrumento de cuestionario semiestructurado de 8 preguntas para identificar el conocimiento e implementación de las herramientas del sistema de gestión ambiental, el enfoque de investigación mixto con tipo de investigación descriptiva y explicativa.

Se hace el cálculo de Pymes mediante el método al azar, como se ilustra en la siguiente *tabla 2*:

**Tabla 2**  
Cálculo del muestreo aleatorio simple de Pymes.

Muestreo aleatorio simple	Donde:
$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2(N-1) + z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$	<p><math>n</math> es el tamaño de la muestra;  <math>Z</math> es el nivel de confianza;  <math>p</math> es la variabilidad positiva;  <math>q</math> es la variabilidad negativa;  <math>E</math> es la precisión o error</p>
Calculo de la muestra	Muestra
$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 36 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(0.07)^2(36-1) + (1.96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$	$n = 30$

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la estimación de estadísticos descriptivos de la muestra en la tabla 3:

**Tabla 3**  
Cálculo de estadísticos descriptivo

Estadísticos descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
¿Cuál de las siguientes herramientas de gestión ambiental implementa en su empresa?	Media		3,0500	,25306
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,5381	
		Límite superior	3,5619	
	Media recortada al 5%		3,0556	
	Mediana		3,0000	
	Varianza		2,562	
	Desv. Desviación		1,60048	
	Mínimo		1,00	
	Máximo		5,00	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		3,75	
	Asimetría		,033	,374
	Curtosis		-1,543	,733

### 3. Resultados

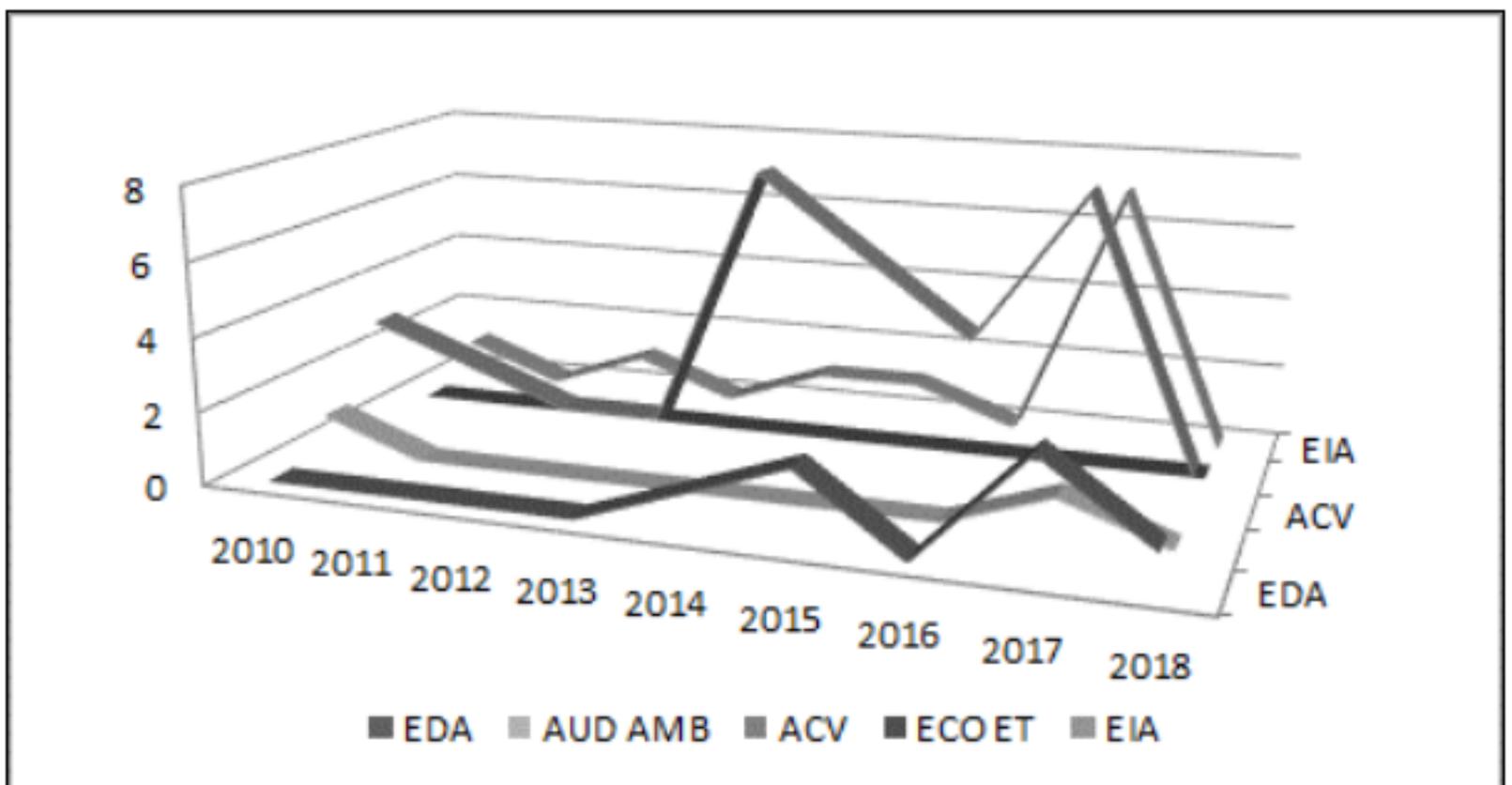
Análisis de herramientas de gestión ambiental: publicaciones Vs implementación.

Se estableció la búsqueda de artículos en la base de datos de *Science Direct* de acceso abierto, el rango de búsqueda se estableció para los años 2010 a 2018. El objetivo de búsqueda fue determinar el número de artículos publicados por cada país de América Latina en torno cada una de las herramientas del sistema de gestión ambiental. Por lo tanto, el total fueron 55 artículos de revisión y resultados que especificaban el país que desarrolló el estudio en relación a la herramienta. A continuación, en la (Fig. 3), se representa el número de publicaciones de artículos de revisión y de resultados para cada herramienta. En primer lugar, las herramientas de *producto* como evaluación del desempeño ambiental se publicaron 8 artículos de resultados y *auditoría ambiental* se publicaron 2 de resultados para América Latina. En segundo lugar, las herramientas con enfoque hacia la organización como *análisis de ciclo de vida* el resultado de publicación fue de 31 artículos de resultados y 3 artículos de revisión. Por otro lado, *evaluación de impacto ambiental* se publicaron 10 artículos de resultados y 1 de revisión.

En el comparativo de artículos de revisión y resultados la tendencia está representada en 51 artículos de resultados y 4 de revisión para la totalidad en América Latina. Las investigaciones apuntan a resultados en análisis de ciclo de vida y posteriormente en resultados de evaluación de impacto ambiental. Sin embargo, los países de América Latina con mayor impacto en publicaciones en herramientas del sistema de gestión ambiental como se representa en la (Fig. 6), se encuentran Chile, México y Brasil. Posteriormente, se encuentra Argentina y Guatemala en mayor incidencia en publicaciones de análisis de ciclo de vida. De lo anterior, las investigaciones de ACV tuvieron tendencia en publicación en los años 2015 y 2017, seguido al estudio de impacto ambiental y evaluación de desempeño ambiental en el 2017.

**Figura 3**

Número de artículos publicados por año en herramientas del sistema de gestión ambiental



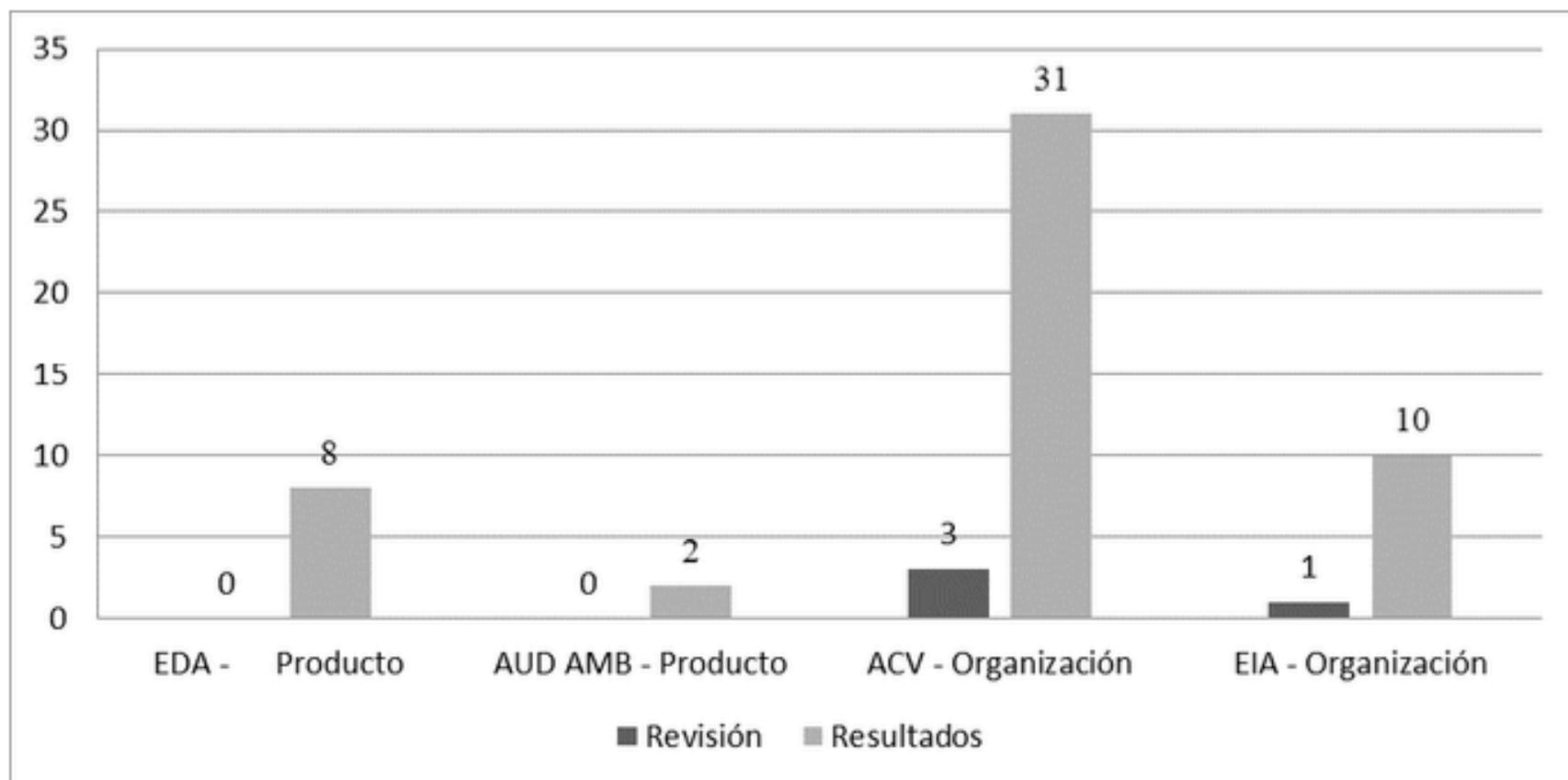
Fuente: Elaboración propia

Nota: Se define las siguientes siglas EDA (Evaluación de desempeño ambiental), AUD AMB (Auditoría ambiental), ACV (Análisis de ciclo de vida), ECOET (Ecoetiquetado), EIA (Evaluación de impacto ambiental).

En los resultados del análisis bibliométrico se identificaron publicaciones alrededor de cada

herramienta del sistema de gestión ambiental. En primera instancia, la herramienta de evaluación del desempeño ambiental publicó en totalidad 8 artículos de resultados, y en auditoría ambiental se publicaron 2 de resultados para américa latina. En segundo lugar, las herramientas con enfoque hacia la organización como análisis de ciclo de vida, fueron de 31 artículos de resultados y 3 artículos de revisión. Por otro lado, evaluación de impacto ambiental se publicaron 10 artículos de resultados y 1 de revisión. A continuación, en la (Fig. 4), se representa el número de publicaciones de artículos de revisión y de resultados para cada herramienta del sistema.

**Figura 4**  
Artículo de revisión vs artículo de resultados en los años 2010 – 2018

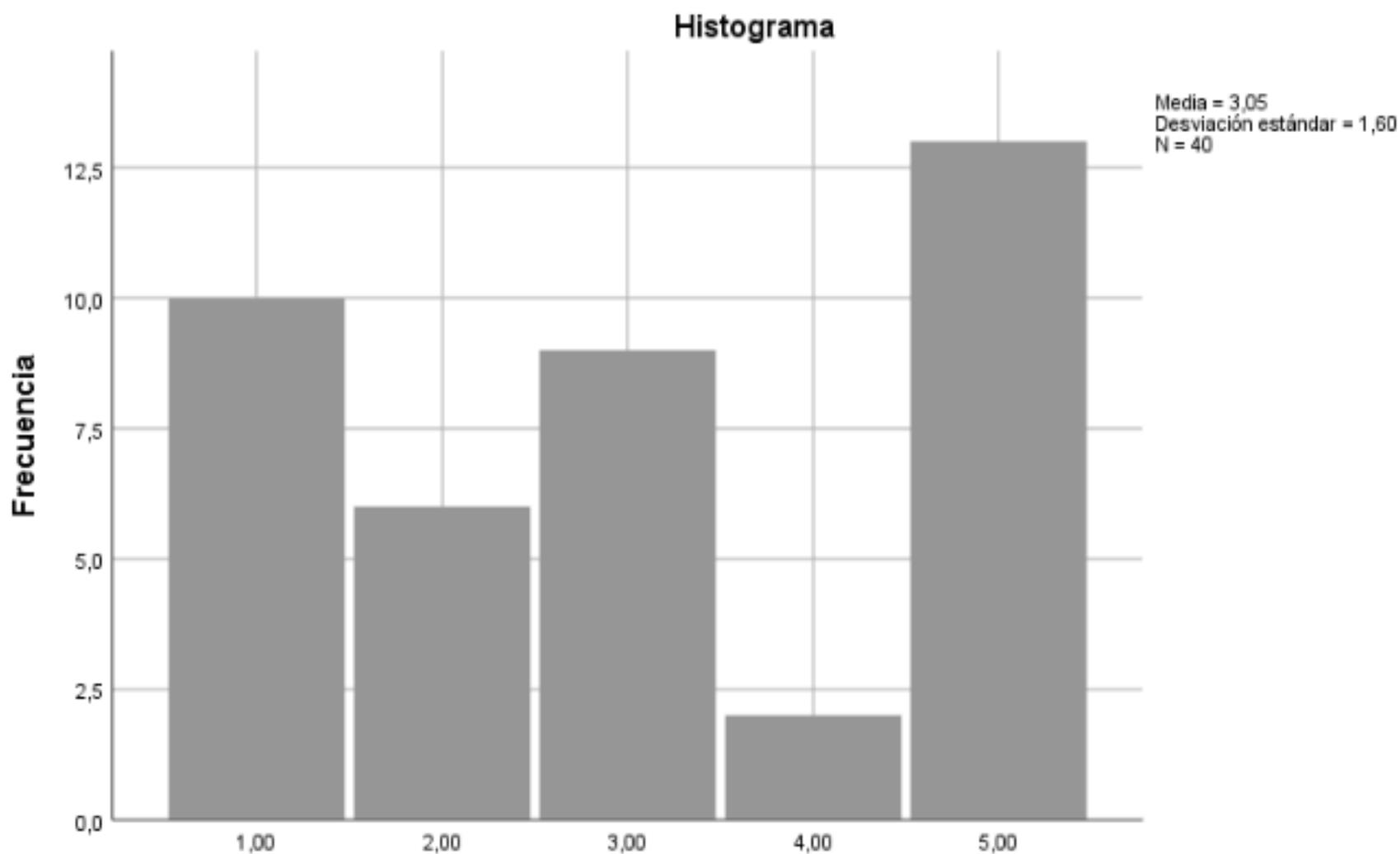


Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se define las siguientes siglas EDA (Evaluación de desempeño ambiental), AUD AMB (Auditoría ambiental), ACV (Análisis de ciclo de vida), EIA (Evaluación de impacto ambiental).

Por otro lado, los resultados de cuestionario indicaron que las pequeñas y medianas empresas conocen el sistema de gestión ambiental en un 74.2% y el 25.8% desconocen acerca del sistema. En efecto, el 67.7% de las pymes implementa el sistema de gestión y el 32.3% no lo implementa, en el momento de vincular a sus colaboradores al sistema de gestión ambiental el 74.2% responde de manera afirmativa y el 25.8% no lo hace. Si bien es cierto, los componentes de desarrollo dependen de la alta dirección en la gestión del sistema. En particular, la implementación de las herramientas del sistema de gestión ambiental está estimada por el número de frecuencias y mayor porcentaje de respuesta, representado en la (Fig. 5), en el histograma. En efecto, se esperaba conocer cuál de las herramientas del sistema fueron implementadas en las pymes consultadas, el resultado obtenido en evaluación de impacto ambiental fue del 38.7%, seguido a evaluación de desempeño ambiental con 35.5%, análisis de ciclo de vida con el 25.8%, auditoría ambiental 16.1% y eco etiqueta 9,7%.

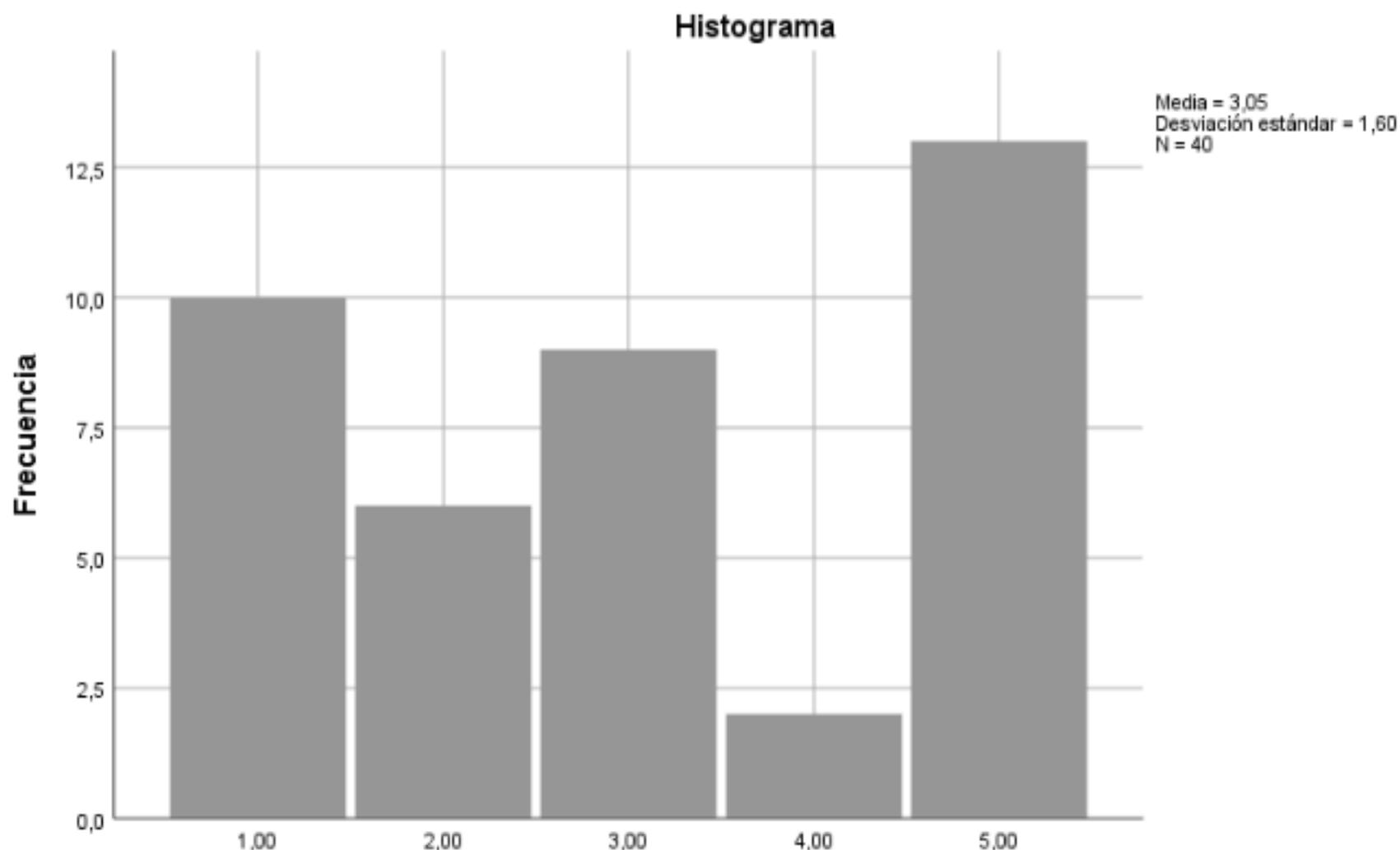
**Figura 5**  
¿Cuál de las siguientes herramientas de gestión ambiental implementa en su empresa?



Fuente: Elaboración propia  
Nota: Representación de frecuencias, media y desviación estándar de las herramientas del sistema de gestión ambiental aplicadas en las Pymes.

Por consiguiente, se expresan ventajas en la implementación de herramientas en: mejora de imagen corporativa el 56.7 %, mejora en calidad de servicios y/o productos 46.7%, acceso a nuevos mercados 40% y reducción de costos 36.7%. No obstante, los países de América Latina con mayor impacto en publicaciones en herramientas del sistema de gestión ambiental como se representa en la figura 6, se encuentran Chile, México y Brasil.

**Figura 6**  
Artículos publicados en herramientas del sistema de gestión ambiental



Fuente: Elaboración propia  
Nota: Tendencias de publicación de las herramientas del sistema de gestión en países de América Latina.

Posteriormente, se encuentra Argentina y Guatemala en mayor incidencia en publicaciones de análisis de ciclo de vida. De lo anterior, las investigaciones de ACV tuvieron tendencia en publicación en los años 2015 y 2017, seguido al estudio de impacto ambiental y evaluación de desempeño ambiental en el 2017. No obstante, la herramienta de ecoetiqueta no se encontraron publicaciones al respecto.

## 4. Conclusiones

Las herramientas de gestión ambiental para producto representan bajos niveles en la publicación de investigaciones, obteniendo alrededor de 55 publicaciones para los países de América Latina. En efecto, se recomienda desarrollar estudios relacionados con ecoetiquetado de producto para influenciar la mejora de procesos, reducción de materiales, y mitigación de impactos ambientales. En definitiva, en el análisis bibliométrico de la base de datos Science Direct, no se identificaron estudios relacionados con la herramienta del sistema de gestión ambiental de ecoetiquetado en países de América Latina, se recomienda ampliar el desarrollo alrededor de investigaciones en auditoría ambiental y evaluación de desempeño ambiental.

Por otra parte, la herramienta con mayor porcentaje de implementación en las Pymes está representado por evaluación de impacto ambiental que incorpora la predicción, valoración y corrección de los efectos ambientales causados en la calidad de vida del hombre y su entorno, mediante la mitigación de impactos negativos. En seguida, la herramienta de evaluación de desempeño ambiental que permite evaluar el desempeño ambiental en un tiempo determinado. En contraste, con el análisis de ciclo de vida, está evaluando los impactos ambientales de servicio o producto durante las etapas de existencia, incluyendo la disposición final de residuos. En el proceso de planeación estratégica de la empresa, se recomienda articular las herramientas del sistema de gestión ambiental en su totalidad. Dado que, la incorporación total de las herramientas optimiza los procesos y procedimientos, además de ser una estrategia de proyección a nuevos mercados.

Finalmente, la implementación de las herramientas del sistema de gestión ambiental mejora la imagen corporativa, mejora los procesos, reduce costos e impactos ambientales. De modo

que, la organización deberá integrarse a la cadena de suministro verde con la integración de clientes, colaboradores y proveedores para llevar a cabo la implementación del sistema. En consecuencia, aumenta las ventajas competitivas frente a un mercado dinámico y cambiante que apunta a servicios y productos con enfoque de desarrollo sostenible.

---

## Referencias bibliográficas

- Benveniste, G. e. (2011). Análisis del ciclo de vida y reglas de categoría de producto en la construcción. El caso de las baldosa cerámicas. *Informes de construcción*, 71 - 81.
- CAF. (2009). *Caminos para el futuro. Gestión de la infraestructura en América Latina*. Caracas, Venezuela: Corporación andina de fomento (CAF).
- Corominas, L. e. (2013). Life cycle assessment applied to wastewater treatment: state of the art. *Water research*, 5480 - 5492.
- De Carvalho F, A. (2001). *Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento*. Barcelona, España: Universidad Politecnica de Cataluña.
- Deusto Tech. (2012). *Metodología para el análisis del ciclo de vida de depuradoras de aguas residuales*. Deusto: Universidad de Deusto .
- Giugni Vidal, N., Berman, S., & Van Buren, H. (2015): Stakeholder Theory and Value Creation Models in Brazilian Firms. *Revista brasileira de gestão de negócios* , 911-931. DOI:10.7819/rbgn.v17i55.2070.
- Goosen, M. (2012): Environmental management and sustainable development. *Procedia Engineering*, 6 - 13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09>.
- Greco, M., Cricelli, L., & Grimaldi, M. (2013): A strategic management framework of tangible and intangible assets. *European Management Journal*, 55-66. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.emj.2012.10.005>
- Gudynas, E. (2012). Estado compensador y nuevos extractivismos. Las ambivalencias del progresismo sudamericano. *Nueva Sociedad*, 128-146.
- Harrison L. (1996). *Manual de auditoria medioambiental. Higiene y seguridad*. Mexico D.F.: McGraw Hill Interamericana editores S.A.
- Heijungs R. (2010). Life cycle assessment and sustainability analysis of products, materials and technologies. Toward a scientific framework for sustainability life cycle analysis. *Polymer Degradation and Stability*, 422e428.
- Herrera Madueño, J., Larrán , M., & Martínez, D. (2012): Relación entre responsabilidad social y performance en las pequeñas y medianas empresas: Revisión bibliográfica. *Cuadernos de Gestión* , 39 - 65.
- Huerta , E., & García, J. (2009): Estrategias de gestión ambiental: Una perspectiva de las organizaciones modernas. *Clío América*, 15 - 30.
- Ismail, M., Ramli, A., & Daru, F. (2014): Prácticas de contabilidad de gestión ambiental y islámica cumplimiento de la responsabilidad social corporativa: evidencia de ISO14001 empresas. *Procedia - Ciencias Sociales y del Comportamiento* , 343 - 351.
- Keoleian, G. (1988). Prevención de la contaminación a través del diseño del ciclo de vida. En H. Freeman, *Manual de la prevención de la contaminación industrial* (págs. 253-294). USA: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO.
- Kiely G. (1999). *Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. Madrid, España: McGraw Hill/Interamericana de España S.A.U.
- Marín, N., & Álvarez, N. (2014): Estudio de las dinámicas socioeconómicas de cuatro aglomerados de microempresas en la ciudad de Bogotá. *Inclusión & Desarrollo*, 99 - 118. DOI: <http://dx.doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.2.1.2015.99-118>
- Miroslav , R., Jozef, S., Petra Marková, M., Manfred, L., & Stefan , F. (2014): Sustainable Development, Quality Management System and Environmental Management System in Slovak Republic. *Procedia Engineering*, 486 - 491. DOI: 10.1016/j.proeng.2014.03.016

Ospina, P., Bebbington, A., Hollenstein, P., Nussbaum, I., & Ramírez, E. (2015): Extraterritorial Investments, Environmental Crisis, and Collective Action in Latin America. *Elsevier Ltd.*, 32 - 43. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.08.020>

Polanco, J., Ramírez, F., & Orozco, M. (2016): Incidencia de estándares internacionales en la sostenibilidad corporativa: una perspectiva de la alata dirección. *Estudios gerenciales*, 181 - 192. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2016.05.002>

Rodríguez Miranda, J., García Ubaque, C., & Zafra Mejía, C. (2016): El análisis del ciclo de vida aplicado a las plantas de tratamiento de aguas residuales. *Ciencia y Sociedad* , 41(3): 617-636 .

Tata, J., & Prasad, S. (2015): National cultural values, sustainability beliefs, and organizational initiatives. *Cross Cultural Management*, Vol. 22 Issue: 2, pp.278-296.

Zhang Q.H. et al. (2010). Application of life cycle assessment for an evaluation of wastewater treatment and reuse project - case study of Xi An, China. *Bioresource technology*, 1421 - 1425.

---

## Anexos

### **Cuestionario de herramientas del sistema de gestión ambiental en las Pymes.**

Estimado (a) empresario:

En primera instancia, agradecerle su participación para nosotros es muy importante su opinión, por lo tanto, lo invitamos a responder esta breve encuesta sobre "herramientas del sistema de gestión ambiental" (no le llevará más de 5 minutos) Gracias por su tiempo.

Consentimiento informado de la encuesta

Los datos suministrados por usted tendrán un manejo estrictamente confidencial. Para cumplir con el propósito del estudio de las herramientas del sistema de gestión ambiental, se requiere adelantar una encuesta para conocer las experiencias locales en el desarrollo y la aplicación de los sistemas de gestión, con el ánimo de llevar una investigación alrededor de las herramientas del sistema de gestión ambiental.

Razón por la cual solicitamos su autorización para el desarrollo de la entrevista para fines exclusivamente investigativos y no comerciales. La información no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

**Instrucciones:** Marque con una x, la alternativa que crea conveniente.

**1. ¿Su empresa ofrece?**

Sí                       No

**2. ¿Conoce el sistema de gestión ambiental?**

Sí                       No

**3. ¿Implementa el sistema de gestión ambiental?**

Sí                       No

**4. ¿Conoce Ud. la política ambiental de su compañía?**

Sí                       No

**5. ¿Vincula a sus colaboradores en el sistema de gestión de ambiental con funciones y responsabilidades definidas?**

Sí                       No

**6. ¿Su organización, identifica los aspectos ambientales resultado de su actividad?**

Sí                       No

## 7. ¿Cuál de las siguientes herramientas de gestión ambiental implementa?

- Evaluación de desempeño ambiental
- Auditoría ambiental
- Análisis de ciclo de vida
- Eco etiquetado
- Estudio de impacto ambiental

## 8. ¿Cuáles ventajas identifica en la implementación de las herramientas de gestión ambiental?

- Mejor calidad de servicios y/o productos
- Reducción de costos
- Análisis de ciclo de vida
- Eco etiquetado
- Estudio de impacto ambiental

¡Muchas gracias!

---

1. Administradora de empresas. Msc Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental. Investigador Docente. Unidad ciencias. Unidad académica de ciencias administrativas y contables. Grupo de investigación GIBS. Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). Bogotá, Colombia. Dirección: Correo electrónico: [scastaned19@uniminuto.edu.co](mailto:scastaned19@uniminuto.edu.co)

2. Profesor Titular. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Grupo de investigación AQUAFORMAT. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: [jprodriguez@udistrital.edu.co](mailto:jprodriguez@udistrital.edu.co)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 40 (Nº 07) Año 2019

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]