

Greenwashing, environmental responsibility and carbon footprint: impact on the productivity of the industrial sector in Cúcuta

Greenwashing, responsabilidad ambiental y huella de carbono: impacto en la productividad del sector industrial en Cúcuta

PALACIOS, W¹; CAICEDO, A²; MEDINA, B³

¹ **Ph.D. Wlamy Palacios Alvarado. Profesor Asociado.** Programa de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: wlamyralacios@ufps.edu.co. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-4292-4178>

² **Ph.D. Álvaro Junior Caicedo Rolón. Profesor Asociado.** Programa de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: alvarojuniorcr@ufps.edu.co. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-3651-3364>

³ **Ph.D. Byron Medina Delgado. Profesor Asociado.** Programa de Ingeniería Electrónica. Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: byronmedina@ufps.edu.co. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-0754-8629>

Entidad

Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

Tel: 60-7-5776655 Ext. 202

E-mail: wlamyralacios@ufps.edu.co

Recibido: 30/11/2023 / Aceptado: 06/05/2024

Resumen

Esta investigación aborda el problema del greenwashing, una práctica engañosa que algunas empresas emplean para parecer más responsables ambientalmente de lo que realmente son. Frente a este panorama, el objetivo principal de la investigación es examinar el impacto del greenwashing, la responsabilidad ambiental y la huella de carbono en la productividad de las empresas del sector industrial de Cúcuta. Para lograr este fin, se empleó una metodología cuantitativa correlacional, seleccionando una muestra representativa de 420 empresas de las 9364 que conforman el tejido industrial de la ciudad. Este muestreo se realizó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. El instrumento utilizado para recoger los datos alcanzó un nivel de diligenciamiento del 88,1%. Los resultados del estudio revelaron una correlación negativa moderada (-0,46) entre el greenwashing y la optimización de recursos,

sugiriendo que un aumento en las prácticas de greenwashing se asocia con una disminución de la eficiencia en la gestión de recursos. De manera más significativa, se encontró una correlación negativa muy fuerte (-0,95) entre la huella de carbono de las empresas y su rentabilidad, indicando que un incremento en la huella de carbono generalmente resulta en una menor rentabilidad. La conclusión principal destaca la importancia de desarrollar e implementar estrategias que permitan a las empresas equilibrar eficientemente la responsabilidad ambiental con la productividad. Esto no solo mejora su sostenibilidad y rentabilidad a largo plazo, sino que también contribuye positivamente con el bienestar ambiental global.

Palabras clave: ambiental, correlación, greenwashing, huella de carbono, productividad.

Abstract

This research addresses the issue of greenwashing, a deceptive practice used by some companies to appear more environmentally responsible than they actually are. Against this backdrop, the primary objective of the study is to examine the impact of greenwashing, environmental responsibility, and carbon footprint on the productivity of companies in the industrial sector of Cúcuta. To achieve this end, a correlational quantitative methodology was employed, selecting a representative sample of 420 companies out of the 9364 that make up the city's industrial fabric. This sampling was carried out with a confidence level of 95% and a margin of error of 5%. The instrument used to collect the data achieved a completion level of 88.1%. The results of the study revealed a moderate negative correlation (-0.46) between greenwashing and resource optimization, suggesting that an increase in greenwashing practices is associated with a decrease in resource management efficiency. More significantly, a very strong negative correlation (-0.95) was found between the carbon footprint of companies and their profitability, indicating that an increase in the carbon footprint generally results in lower profitability. The main conclusion of the study highlights the importance of developing and implementing strategies that allow companies to efficiently balance environmental responsibility with productivity. This will not only improve their sustainability and long-term profitability but will also contribute positively to global environmental well-being.

Keywords: environmental, correlation, greenwashing, carbon footprint, productivity.

1. INTRODUCCIÓN

Una práctica común en la esfera de la comunicación de la sostenibilidad es el fenómeno conocido como "greenwashing" o "lavado verde" (Sebastiao Vieira de Freitas Netto *et al.*, 2020). Este término fue acuñado por un estudiante universitario en los años 80, quien se encontró con un cartel en un resort de lujo en una isla privada, instando a los huéspedes a reutilizar las toallas con el mensaje "Salva nuestro planeta".

El greenwashing se define como una estrategia de marketing que proyecta una imagen de responsabilidad ambiental por parte de una empresa, cuando en realidad sus acciones no respaldan dicha imagen. El objetivo principal de esta práctica es mejorar la percepción pública y, en consecuencia, aumentar las ventas o evitar la desaprobación de los consumidores cada vez más conscientes (Szabo & Webster, 2020).

Las empresas que recurren al greenwashing pueden exhibir logotipos

verdes y promover el uso de energías renovables, mientras continúan invirtiendo y beneficiándose de los combustibles fósiles, lo que resulta en significativos daños ambientales (Ruiz-Blanco *et al.*, 2022). Asimismo, entidades financieras pueden respaldar proyectos de reforestación mientras financian actividades que contribuyen con la deforestación del Amazonas.

Del mismo modo, algunas empresas pueden realizar donaciones a organizaciones benéficas mientras evaden impuestos a través de paraísos fiscales. Lamentablemente, el greenwashing es una práctica generalizada en el ámbito empresarial. Según un informe de Google Cloud, el 58% de directivos a nivel mundial admite que la hipocresía en materia de sostenibilidad es una realidad en sus empresas, exagerando los esfuerzos sostenibles que realizan. En España, la cifra alcanza el 72% (Cloud, 2022).

En el contexto del cambio climático, el greenwashing, se manifiesta cuando las empresas pretenden estar comprometidas con la reducción de su huella de carbono o la adopción de prácticas ecológicas, pero en realidad siguen operando de manera poco sostenible. Por ejemplo, una empresa cerámica podría promocionar el uso de bioplásticos en el empaque de sus productos como una alternativa ecológica al plástico convencional, pero estos bioplásticos podrían requerir recursos significativos para su producción y no ser completamente biodegradables.

Los consumidores y las organizaciones deben ser conscientes del marketing ambiental y buscar evidencia concreta de prácticas sostenibles, antes de respaldar

una empresa o producto (Chen & Dagestani, 2023), en este sentido, es primordial considerar el ciclo de vida completo de un producto o servicio, desde la obtención de materia prima hasta su disposición final, de este modo es más preciso evaluar su verdadero impacto ambiental.

Además, los organismos reguladores pueden desempeñar un papel importante en la supervisión y la aplicación de normas para prevenir el greenwashing y promover la transparencia en las afirmaciones ambientales de las empresas.

A nivel nacional, en un estudio reciente realizado por la Universidad Nacional de Colombia, se encontró que el 45% de las empresas encuestadas utilizaban prácticas de greenwashing para mejorar su imagen pública, pero solo el 20% de ellas implementaban medidas concretas para reducir su impacto ambiental (Suárez Gutiérrez, 2023).

Ahora bien, la productividad en el sector industrial se define como la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla (Toro Troyano, 2021). Bajo este argumento, el mercadeo verde, se convierte en un factor relevante que puede influir en la productividad, eficiencia y rentabilidad de las empresas que lo emplean.

Una relación directa entre el greenwashing y la productividad surge cuando las empresas destinan recursos financieros, humanos y de infraestructura, con el fin de promover una imagen de sostenibilidad en lugar de invertir en prácticas realmente sostenibles que podrían mejorar la eficiencia y reducir costos a largo plazo, un

ejemplo claro de esto, sería la adopción de tecnologías más limpias y eficientes, para mejorar la productividad al reducir el consumo de recursos tangibles e intangibles y la generación de residuos.

Sin embargo, el greenwashing puede acarrear costos ocultos que afectan la productividad, la eficiencia económica y la sostenibilidad operacional. Por un lado, las empresas pueden enfrentar gastos adicionales al implementar prácticas de greenwashing, tales como campañas de marketing y publicidad engañosas (Córdoba & Candón-Mena, 2020).

Estas tendencias financieras, reflejadas en desembolsos programados, posiblemente desvían recursos financieros que de una u otra forma, pueden asignarse a mejorar la verdadera sostenibilidad y eficiencia operativa de la empresa. Además, la falta de integridad en las prácticas de greenwashing puede resultar en costos adicionales asociados con multas o sanciones por parte de los organismos reguladores, así como en una pérdida de confianza por parte de los consumidores y otros grupos de interés (Mora-Contreras *et al.*, 2023).

Otro factor importante a considerar es el cumplimiento de regulaciones ambientales. Las empresas que recurren al greenwashing pueden enfrentar sanciones y multas si se descubre que están violando leyes ambientales o engañando a los consumidores.

Estas consecuencias legales pueden tener un impacto significativo en la productividad de la empresa al aumentar los costos operativos y exponerla a riesgos legales. En Colombia, el marketing ambiental ha ido

adquiriendo un protagonismo notable en los últimos años, en sintonía con el crecimiento de la conciencia pública respecto a la importancia de la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente (Aranguren Gil, 2023).

Las industrias están adoptando estrategias de marketing que enfatizan sus prácticas eco amigables y su compromiso con la responsabilidad corporativa. En este sentido, se tiende a promocionar productos y servicios ecológicos en Colombia (Linares-Rodríguez *et al.*, 2023).

Paralelamente, muchas empresas colombianas están implementando iniciativas de responsabilidad social corporativa centradas en la protección del medio ambiente. Estas incluyen programas de reforestación, proyectos de conservación de recursos naturales y campañas de concienciación sobre temas ambientales. El marketing de estas acciones contribuye a mejorar la percepción pública de las empresas y a fortalecer su vínculo con la comunidad y los consumidores (Ramírez Cuervo, 2023).

Las actividades de responsabilidad social corporativa enfocadas en la protección del medio ambiente, como programas de reforestación, proyectos de conservación de recursos naturales y campañas de concienciación ambiental, pueden aumentar los costos operativos de las empresas. Por ejemplo, el costo de implementar un programa de reforestación puede variar según la extensión del área a reforestar, el tipo de árboles a plantar y los costos asociados con la preparación del terreno y el mantenimiento posterior. En promedio, estas iniciativas pueden representar un aumento del 5 al 10% en los

costos operativos de una empresa (Falkner & Buzan, 2023).

En el contexto anterior, el aumento de los costos está principalmente relacionado con los gastos directos asociados con la ejecución de las iniciativas ambientales, como la compra de árboles, la contratación de personal para la siembra y el mantenimiento y, la adquisición de equipos y materiales necesarios. Además, los costos indirectos también pueden aumentar debido al tiempo y los recursos dedicados a la planificación, coordinación y seguimiento de estas actividades.

Para mitigar estos aumentos de costos, las empresas pueden buscar formas de optimizar los procesos y reducir los gastos asociados con la implementación de iniciativas ambientales (Gómez Velázquez & Gómez García, 2023). Por ejemplo, podrían colaborar con organizaciones sin fines de lucro o entidades gubernamentales para obtener financiamiento o recursos adicionales para sus proyectos. Además, podrían buscar oportunidades de colaboración con otras empresas o compartir recursos para reducir los costos operativos. Asimismo, la implementación de tecnologías más eficientes y prácticas sostenibles en sus operaciones cotidianas puede ayudar a minimizar los costos a largo plazo.

El gobierno colombiano también está desempeñando un papel significativo en la promoción del marketing ambiental mediante políticas y regulaciones ambientales más estrictas. La implementación de normativas ambientales más rigurosas está incentivando a las empresas a adoptar prácticas más

sostenibles y a comunicarlas eficazmente a través de sus estrategias de marketing.

La industria en Cúcuta es diversa y está compuesta por una variedad de empresas en diferentes sectores. Por ejemplo, el sector textil y de confección es uno de los más prominentes en la región, con un alto número de fábricas que producen prendas de vestir y textiles para el mercado local y nacional. Se estima que este sector emplea aproximadamente el 15% de la fuerza laboral industrial en Cúcuta.

Además del sector textil, la industria alimentaria también juega un papel importante en la economía de la región, con varias empresas dedicadas a la producción de alimentos procesados, bebidas y productos agrícolas. Se estima que este sector contribuye significativamente al PIB industrial de Cúcuta, representando cerca del 20% del total (Andrade *et al.*, 2020).

Otro sector relevante es la construcción, con empresas dedicadas a la fabricación de materiales de construcción como ladrillos, cemento y cerámica. Estas empresas son fundamentales para el desarrollo de infraestructura en la región y contribuyen con el crecimiento económico y la generación de empleo.

En cuanto al fenómeno del greenwashing en la industria de Cúcuta, algunas empresas podrían estar utilizando estrategias de marketing para presentar una imagen de responsabilidad ambiental sin respaldar realmente esas afirmaciones con acciones concretas. Esto se manifiesta en prácticas como la promoción de productos "verdes" o "ecológicos" que en realidad no cumplen con los estándares ambientales adecuados.

El costo del greenwashing en la industria de Cúcuta puede variar dependiendo del alcance y la escala de las actividades fraudulentas. Sin embargo, se estima que las empresas que utilizan estas estrategias incurren en costos adicionales relacionados con multas por publicidad engañosa, pérdida de confianza del consumidor y daño a la reputación de la marca. En algunos casos, estos costos llegan a ser significativos y afectan la rentabilidad y la viabilidad a largo plazo de las empresas involucradas.

De acuerdo con lo expuesto, este proyecto se centra en realizar una investigación correccional minuciosa en el ámbito del mercadeo ambiental y la productividad de la industria de Cúcuta. La meta principal consiste en proporcionar a las empresas que planean adentrarse en el ámbito del mercadeo verde, una guía práctica y pormenorizada de los alcances y limitantes de esta tendencia.

El documento subraya la necesidad no solo de integrar el marketing tradicional con el ambiental, sino también de transformar el marketing en una herramienta estratégica que impulse a todas las organizaciones cucuteñas. Además, esta investigación formula las hipótesis ¿De qué manera el marketing ambiental puede constituirse como un elemento de apoyo estratégico en las organizaciones de Cúcuta?, ¿Cuál es su relación con la productividad?

2. METODOLOGÍA

El método de investigación utilizado para abordar el proyecto se describe a continuación.

A. Selección de la muestra: se seleccionó una muestra representativa de 420 empresas del sector industrial de Cúcuta, que consta de una población total de 9.364 empresas. Este proceso se llevó a cabo utilizando técnicas de muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 96% y un margen de error del 5%.

B. Recopilación de datos: se recopilaron datos sobre las prácticas ambientales, comerciales y de productividad de las empresas seleccionadas. Esto implicó el análisis de informes financieros, documentos públicos de la cámara de comercio de Cúcuta, registros de cumplimiento ambiental y otras fuentes relevantes de información, que pudiesen otorgar las empresas encuestadas.

C. Nivel de respuesta del instrumento: el porcentaje de respuesta del instrumento diseñado en Google Forms alcanzó el 88,1% (370/420). Este nivel de respuesta se ve influenciado por una variedad de factores, incluyendo condiciones climáticas, accesibilidad a las industrias, disponibilidad de gerentes operativos, así como disparidades en tamaño y estructura legal de las empresas.

D. Análisis de correlación: se realizó un análisis estadístico para evaluar la correlación entre las prácticas de greenwashing, la responsabilidad ambiental, la huella de carbono y la productividad de las empresas. Esto implicó el uso de técnicas como el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la fuerza y la dirección de las relaciones entre las variables.

E. Identificación de patrones y

tendencias: Se identificaron patrones y tendencias en los datos recopilados, centrándose en cómo las prácticas ambientales y comerciales afectan la productividad en la industria de Cúcuta. Esto incluyó analizar casos específicos de empresas que tienen desafíos similares en términos de equilibrar la responsabilidad ambiental y la rentabilidad.

Con base en lo anterior, se establecieron variables e hipótesis teóricas y documentales de estudio, las cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Variables de la investigación

Variable dependiente	Productividad del sector industrial en Cúcuta		
Variables independientes	Greenwashing	Responsabilidad ambiental	Huella de carbono
Hipótesis propuestas			
H1	Existe una relación negativa entre el greenwashing y la productividad del sector industrial en Cúcuta.		
H2	Existe una relación positiva entre la responsabilidad ambiental y la productividad del sector industrial en Cúcuta.		
H3	Existe una relación negativa entre la huella de carbono y la productividad del sector industrial en Cúcuta.		
H4	Existe una interacción significativa entre el greenwashing y la responsabilidad ambiental en su impacto en la productividad del sector industrial en Cúcuta.		
H5	Existe una relación mediadora entre el greenwashing y la productividad del sector industrial en Cúcuta a través de la percepción pública.		

En cuanto al diseño del instrumento implementado para recopilar datos, se seleccionaron cuidadosamente una serie de preguntas para evaluar las variables de interés en el estudio: greenwashing, responsabilidad ambiental y huella de carbono en el sector industrial de Cúcuta.

Estas preguntas fueron diseñadas para abordar aspectos específicos relacionados con cada variable. Por ejemplo, en el caso del greenwashing, se incluyeron preguntas que exploran el grado de promoción de la imagen de responsabilidad ambiental por parte de las empresas encuestadas, la coherencia entre su discurso y sus acciones reales, así como la transparencia de sus prácticas ambientales.

Para la responsabilidad ambiental, las preguntas se centraron en medir el compromiso general de las empresas con la protección del medio ambiente, la implementación de prácticas eco amigables y la eficacia percibida de sus políticas ambientales. Respecto a la huella de carbono, se incluyeron preguntas destinadas a evaluar el nivel de conciencia de las empresas sobre su impacto en las emisiones de carbono, la adopción de medidas para reducir esta huella y la percepción de la efectividad de estas medidas.

Estas preguntas se presentaron utilizando una escala Likert, que es un método comúnmente empleado en encuestas para medir actitudes y opiniones. Esta escala permite a los encuestados expresar su grado de acuerdo o desacuerdo en una serie de afirmaciones o preguntas mediante una escala ordinal.

Para analizar la correlación entre las respuestas de las diferentes preguntas, se utilizaron técnicas estadísticas como el coeficiente de correlación de Pearson o el coeficiente de correlación de Spearman, lo que proporcionó información valiosa sobre las relaciones entre las variables medidas en la encuesta.

El instrumento fue diseñado siguiendo la metodología presentada en el estudio "Unveiling greenwashing in Colombian manufacturing: A machine learning approach" de Carolina Henao-Rodríguez, Jenny Paola Lis-Gutiérrez y Harold Delfín Angulo-Bustinza.

Se optó por una escala Likert para evaluar tres áreas principales: greenwashing, responsabilidad ambiental y huella de carbono. Cada pregunta se estructuró para capturar aspectos clave relacionados con la promoción de la imagen ambiental, coherencia entre discurso y acción, compromiso con la protección del medio ambiente, implementación de prácticas eco amigables y conciencia sobre la huella de carbono.

En la tabla 2. se presentan una serie de preguntas o factores de evaluación relacionados con las variables de greenwashing, responsabilidad ambiental y huella de carbono en el contexto del sector industrial. Cada pregunta o factor se evalúa utilizando una escala Likert de 1 a 3, donde 1 indica el extremo negativo de la escala y 3 el extremo positivo.

Tabla 2. Instrumento empleado

Pregunta o Factor	Calificación Likert		
	1-Bajo	2-Medio	3-Alto
Greenwashing			
¿En qué medida la empresa promueve la imagen de responsabilidad ambiental?			
¿Considera que las acciones de la empresa son coherentes con su discurso de sostenibilidad?			
¿Qué tan transparente cree que es la empresa en cuanto a sus prácticas ambientales?			
Responsabilidad ambiental			
¿Qué tan comprometida está la empresa con la protección del medio ambiente?			
¿En qué medida la empresa			

implementa prácticas eco amigables en sus operaciones?

¿Cómo calificaría la política ambiental de la empresa en términos de eficacia?

Huella de carbono

¿Qué tan consciente está la empresa de su impacto en las emisiones de carbono?

¿La empresa ha implementado medidas para reducir su huella de carbono?

¿Qué tan efectivas considera que son las medidas implementadas para reducir la huella de carbono?

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados de la encuesta realizada para evaluar las percepciones y prácticas relacionadas con el greenwashing, la responsabilidad ambiental y la huella de carbono en el sector industrial de Cúcuta.

Es importante destacar que, si bien se obtuvieron datos significativos, la disponibilidad de empresas participantes fue una limitación, lo que afectó la representatividad de los resultados. Inicialmente, se esperaba que las empresas en Cúcuta demostraran un alto nivel de compromiso con la responsabilidad ambiental, reflejado en una baja incidencia de greenwashing.

Sin embargo, los resultados muestran una variedad de percepciones y prácticas, con algunas empresas mostrando un compromiso sólido, mientras que otras muestran signos de greenwashing y falta de transparencia en sus acciones ambientales. Las puntuaciones variadas en las diferentes dimensiones evaluadas reflejan la complejidad y diversidad del panorama ambiental en el sector industrial de Cúcuta.

La tabla 3, presenta los resultados de la encuesta realizada para evaluar la percepción y prácticas relacionadas con el greenwashing, la responsabilidad ambiental y la huella de carbono en el sector industrial de Cúcuta.

Tabla 3. Resultados de variables independientes

Pregunta o Factor	Calificación Likert		
	1-Bajo	2-Medio	3-Alto
Greenwashing			
¿En qué medida la empresa promueve la imagen de responsabilidad ambiental?	78	135	157
¿Considera que las acciones de la empresa son coherentes con su discurso de sostenibilidad?	35	170	165
¿Qué tan transparente cree que es la empresa en cuanto a sus prácticas ambientales?	77	112	181
Responsabilidad ambiental			
¿Qué tan comprometida está la empresa con la protección del medio ambiente?	83	70	217
¿En qué medida la empresa implementa prácticas eco amigables en sus operaciones?	107	111	152
¿Cómo calificaría la política ambiental de la empresa en términos de eficacia?	36	257	77
Huella de carbono			
¿Qué tan consciente está la empresa de su impacto en las emisiones de carbono?	139	185	46
¿La empresa ha implementado medidas para reducir su huella de carbono?	249	118	3
¿Qué tan efectivas considera que son las medidas implementadas para reducir la huella de carbono?	152	178	40

Los valores proporcionados muestran la distribución de respuestas en una escala Likert de 1 a 3, donde 1 representa un nivel bajo o nulo, 2 un nivel medio o aceptable y 3 representa un nivel alto o total. Los datos reflejan una variedad de percepciones y prácticas dentro del sector, destacando la diversidad de enfoques hacia la sostenibilidad ambiental.

El análisis de los datos recopilados a través de la escala Likert, revela una serie de percepciones dentro del sector industrial de Cúcuta en relación con aspectos ambientales y de sostenibilidad.

En términos de greenwashing, se muestra que el 78,9% de las empresas tienen un nivel entre medio y alto de promoción de la imagen de responsabilidad ambiental, mientras que el 21,1% de estas tienen un nivel bajo. Con respecto a la coherencia entre el discurso y las acciones, el 90,5% tienen un nivel entre medio y alto y, el 9,5% un nivel bajo. Finalmente, en la transparencia de las prácticas ambientales, el 79,2% de las empresas tienen un nivel entre medio y alto y, el 20,8% un nivel bajo.

La responsabilidad ambiental, evidencia un compromiso entre medio y alto del 77,6% de las empresas con la protección del medio ambiente, mientras el 22,4% de estas tienen un compromiso bajo. En cuanto a la implementación de prácticas eco amigables, el 71,1% de las empresas se clasifica en los niveles medio y alto, mientras que el 28,9% de las empresas no implementan dichas prácticas o lo hacen de manera deficiente. Por último, en la eficacia de la política ambiental, el 90,3% de las empresas la califican entre medio y alto y, apenas el 9,7% con un nivel bajo.

Con respecto a la huella de carbono, el 62,4% de las empresas indican una conciencia generalizada, entre media y alta, sobre el impacto de las emisiones de carbono, y un 37,6% de las empresas con nivel bajo de conciencia. Sin embargo, solo el 32,7% de las empresas, en niveles medio y alto, han implementado medidas para reducir esta huella de carbono,

mientras que el 67,3% de las empresas no han implementado medidas. Finalmente, la percepción de efectividad de las medidas implementadas para reducir la huella de carbono, indicó que el 58,9% de las empresas tienen una percepción entre media y alta, y el 41,1% de las empresas tienen una percepción baja.

Estos hallazgos apuntan hacia un panorama mixto en cuanto a la sostenibilidad ambiental dentro del sector industrial de Cúcuta, con una disposición moderada hacia la adopción de prácticas eco amigables y una conciencia generalizada sobre las implicaciones ambientales de las operaciones empresariales.

El compromiso con prácticas ambientales responsables y eficientes en el sector industrial de Cúcuta puede conducir a una mejora significativa en la productividad de las empresas. Cuando las organizaciones implementan medidas para reducir su huella de carbono, promueven la transparencia en sus prácticas ambientales y adoptan políticas efectivas de sostenibilidad, además, están optimizando sus procesos internos.

Esto no solo les permite cumplir con los estándares ambientales y sociales exigidos, sino que también pueden reducir costos operativos al minimizar el desperdicio de recursos y aumentar la eficiencia energética. Como resultado, estas empresas pueden lograr una mayor productividad al tiempo que mantienen una posición competitiva sólida en el mercado, contribuyendo con el crecimiento económico sostenible de la región.

Lo anterior puede ser evaluado a partir de

correlaciones o comprobación de las hipótesis planteadas. A continuación, en la tabla 4, se detallan los aspectos por los cuales se evalúa la productividad en las 370 empresas encuestadas, estos indicadores fueron obtenidos mediante análisis de datos financieros, operativos y de mercado de propiedad de la Cámara de Comercio de Cúcuta, así como la información proveída por las empresas.

Tabla 4. Resultados de la variable dependiente

Indicador de productividad	Descripción	Nivel de productividad		
		1- Bajo	2- Medio	3- Alto
Eficiencia en la producción	Mide la capacidad de una empresa para producir más productos o servicios con los mismos o menores recursos	114	187	69
Optimización de recursos	Evalúa la eficacia en el uso de recursos como materias primas, energía, mano de obra y capital	116	108	146
Rentabilidad	Refleja la capacidad de una empresa para generar beneficios en relación con los recursos invertidos	121	71	178
Competitividad en el mercado	Indica la capacidad de una empresa para competir con éxito en su industria y mantener o aumentar su participación en el mercado	126	226	18

En términos de eficiencia en la producción, se evidencia una distribución considerable, con 114 empresas posicionadas en el nivel bajo, 187 en el nivel medio y 69 en el nivel alto. Esto sugiere una tendencia hacia una eficiencia considerada como media, con minorías destacadas en los extremos de bajo y alto rendimiento.

Al analizar la optimización de recursos, se observa que 116 empresas se sitúan en el nivel bajo, mientras que 108 se encuentran en el nivel medio y 146 en el nivel alto. Este patrón indica que un buen porcentaje de las empresas, el 68,6%, perciben que están utilizando sus recursos de manera eficaz, en los niveles entre medio y alto.

En lo que respecta a la rentabilidad, se destaca que 121 empresas se ubican en el nivel bajo, 71 en el nivel medio y 178 en el nivel alto. Este hallazgo revela que el 67,3% de las empresas se consideran entre mediana y altamente rentables en relación con los recursos que invierten.

Finalmente, al examinar la competitividad en el mercado, se encuentra que 126 empresas están en el nivel bajo, 226 en el nivel medio y 18 en el nivel alto. Esto indica que, aunque la mayoría de las empresas se perciben competitivas hasta cierto punto, existe un segmento considerable, el 34%, que considera su competitividad como baja, lo que podría suponer un desafío para mantener o aumentar su participación en el mercado.

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida estadística que evalúa la relación lineal entre dos variables continuas. Para calcularlo, se necesitan las puntuaciones de ambas variables para cada elemento en un conjunto de datos. Primero, se calculan las desviaciones de cada variable respecto a su media. Luego, se multiplican las desviaciones correspondientes para cada par de observaciones y se suman estos productos. A continuación, se dividen por el producto de las desviaciones estándar de ambas variables. Finalmente, el resultado se divide por el número total de

observaciones menos uno para obtener el coeficiente de correlación de Pearson, que oscila entre -1 y 1.

Para agrupar las variables en función de la correlación, podemos observar posibles relaciones entre los factores, una primera agrupación podría realizarse entre las variables relacionadas con el greenwashing y la responsabilidad ambiental de la tabla 3, y los indicadores de eficiencia en la producción y optimización de recursos de la tabla 4. Esto se debe a que una empresa que promueva la imagen de responsabilidad ambiental y esté comprometida con la protección del medio ambiente podría estar más inclinada a optimizar sus recursos y aumentar su eficiencia en la producción.

Otra correlación establecida, fue la presente entre las variables relacionadas con la huella de carbono y el indicador de rentabilidad. Una empresa que esté consciente de su impacto en las emisiones de carbono y haya implementado medidas para reducir su huella de carbono podría estar buscando mejorar su rentabilidad a largo plazo, ya que la adopción de prácticas sostenibles puede conducir a ahorros de costos y mejoras en la eficiencia operativa.

Finalmente, se evaluó la relación entre las variables concernientes con la responsabilidad ambiental y el indicador de competitividad. Una empresa enfocada en la protección del medio ambiente y la implementación de prácticas eco amigables podría posicionarse mejor para competir en su industria y mantener o aumentar la participación en el mercado, ya que la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental son cada vez más valoradas por los consumidores y los inversores.

En la tabla 5, se presentan los resultados de las correlaciones mencionadas.

Tabla 5. Coeficientes de Pearson

Variables	Correlación de Pearson
Greenwashing y eficiencia en la producción	-0,883976651
Greenwashing y optimización de recursos	-0,455838366
Huella de carbono y rentabilidad	-0,953158486
Responsabilidad ambiental y competitividad en el mercado	-0,911657728

Gráficamente estos resultados se representan en la figura 1.

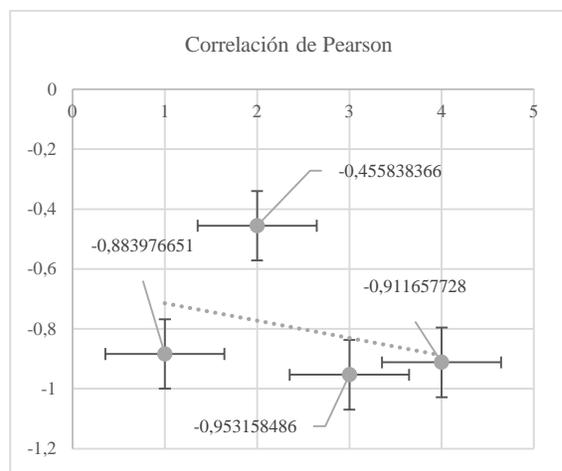


Figura 1. Correlación de Pearson.

El análisis de los coeficientes de correlación de Pearson revela relaciones significativas entre diversas variables en el contexto del sector industrial de Cúcuta. Comencemos con la correlación entre greenwashing y eficiencia en la producción, que muestra un coeficiente negativo extremadamente alto de -0,88.

Este resultado sugiere que a medida que la promoción de la imagen de responsabilidad ambiental (o greenwashing) aumenta, la eficiencia en la producción tiende a disminuir. Una posible explicación para

esto podría ser que las empresas que se centran demasiado en el greenwashing podrían descuidar la optimización de sus procesos productivos, posiblemente al invertir más recursos en actividades de relaciones públicas o iniciativas de marketing verde en lugar de mejorar la eficiencia operativa.

Para mejorar esta situación, las empresas podrían enfocarse en implementar estrategias que equilibren adecuadamente sus esfuerzos de responsabilidad ambiental con la mejora continua de la eficiencia en la producción, buscando sinergias entre ambas áreas.

En cuanto a la correlación entre greenwashing y optimización de recursos, aunque el coeficiente (-0,46) es moderado, sugiere que a medida que aumenta el greenwashing, la optimización de recursos tiende a disminuir.

Esto podría indicar que las empresas que se centran excesivamente en la promoción de su imagen de responsabilidad ambiental pueden descuidar la eficiente gestión de sus recursos, como materias primas, energía y mano de obra. Para abordar esta situación, las empresas podrían considerar la implementación de prácticas de gestión de recursos más eficaces y transparentes, garantizando que los recursos se utilicen de manera óptima sin comprometer sus compromisos ambientales.

La correlación negativa muy fuerte (-0,95) entre huella de carbono y rentabilidad, señala que a medida que aumenta la huella de carbono de una empresa, su rentabilidad tiende a disminuir. Esto podría deberse a diversos factores, como costos operativos más altos asociados con la

gestión de residuos o regulaciones ambientales más estrictas que pueden afectar las utilidades.

Para mejorar esta situación, las empresas podrían invertir en tecnologías más limpias y eficientes, implementar prácticas de gestión de residuos más efectivas y buscar formas de reducir su consumo de recursos naturales, lo que podría conducir a una reducción de la huella de carbono y, a su vez, a una mayor rentabilidad.

Finalmente, la correlación negativa muy fuerte (-0,91) entre responsabilidad ambiental y competitividad en el mercado indica que a medida que aumenta el compromiso ambiental de una empresa, su competitividad tiende a disminuir. Esto podría ser paradójico, pero sugiere que algunas empresas podrían estar sacrificando su competitividad al enfocarse excesivamente en la responsabilidad ambiental. Para mejorar esta situación, las empresas podrían adoptar un enfoque más equilibrado, integrando prácticas sostenibles en su estrategia general de negocio y comunicando de manera efectiva sus compromisos ambientales para generar valor en el mercado, sin sacrificar su posición competitiva.

La investigación de Carolina Henao-Rodríguez, Jenny Paola Lis-Gutiérrez, y Harold Delfín Angulo-Bustinza sobre el greenwashing en la industria manufacturera colombiana a través de un enfoque de aprendizaje automático, plantea la prevalencia de prácticas engañosas en relación con las credenciales ambientales de las empresas.

Los hallazgos revelan no solo una extensa distribución de prácticas de greenwashing en diferentes departamentos de Colombia,

sino también los determinantes y tipologías detrás de estas prácticas, subrayando la discrepancia entre la imagen sostenible proyectada por las certificaciones ambientales y las acciones reales de las empresas.

Los resultados obtenidos, en la presente investigación, a partir del análisis de los coeficientes de correlación de Pearson ofrecen una visión profunda de las relaciones entre diversas variables en el contexto del sector industrial de Cúcuta. En primer lugar, la correlación negativa y muy fuerte entre greenwashing y eficiencia en la producción sugiere que las empresas que priorizan la promoción de su imagen de responsabilidad ambiental tienden a enfrentar desafíos en términos de eficiencia operativa.

Este hallazgo respalda la hipótesis inicial H1, que postulaba una relación negativa entre el greenwashing y la productividad del sector industrial. Para mejorar esta situación, las empresas podrían considerar la implementación de estrategias que equilibren sus esfuerzos de responsabilidad ambiental con la mejora continua de la eficiencia en la producción. En segundo lugar, la correlación negativa moderada entre greenwashing y optimización de recursos indica que existe una mediana tendencia a descuidar la gestión eficiente de los recursos cuando las empresas se centran excesivamente en su imagen ambiental. Este hallazgo apoya la hipótesis inicial H2, que postulaba una relación positiva entre la responsabilidad ambiental y la productividad. Para abordar esta situación, las empresas podrían implementar prácticas de gestión de recursos más eficaces y transparentes.

En tercer lugar, la correlación negativa muy fuerte entre huella de carbono y rentabilidad refleja los desafíos económicos asociados con una mayor huella ambiental.

Este resultado respalda la hipótesis H3, que sugiere una relación negativa entre la huella de carbono y la productividad. Para mejorar la rentabilidad, las empresas podrían invertir en tecnologías más limpias y eficientes, así como implementar prácticas de gestión de residuos más efectivas.

Por último, la correlación negativa muy fuerte entre responsabilidad ambiental y competitividad en el mercado plantea interrogantes sobre el equilibrio entre la responsabilidad ambiental y la competitividad empresarial.

Este resultado sugiere que algunas empresas podrían estar sacrificando su competitividad al centrarse excesivamente en prácticas ambientales. Sin embargo, esto podría contrarrestarse integrando prácticas sostenibles en la estrategia general del negocio y comunicando de manera efectiva los compromisos ambientales para generar valor en el mercado.

En conjunto, estos hallazgos brindan una comprensión más completa de las dinámicas que afectan la productividad del sector industrial de Cúcuta y respaldan la necesidad de adoptar un enfoque equilibrado entre la responsabilidad ambiental y la eficiencia operativa para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las empresas en la región.

4. CONCLUSIONES

La selección de una muestra representativa de 370 empresas del sector industrial de Cúcuta, que constituye aproximadamente el 3,95% del total de empresas en la región, y el uso de técnicas de muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, proporcionan una base sólida para la generalización de los resultados. La recopilación de datos exhaustiva, que incluye informes financieros, documentos públicos de la cámara de comercio y registros de cumplimiento ambiental, garantizan la integridad y la fiabilidad de la información recopilada.

El análisis de correlación, utilizando técnicas estadísticas como el coeficiente de correlación de Pearson, permitió demostrar que existe una relación significativa entre las variables estudiadas. Por ejemplo, se encontró una correlación negativa y muy fuerte entre la huella de carbono y la rentabilidad, lo que sugiere que a medida que aumenta la huella de carbono de una empresa, su rentabilidad tiende a disminuir. Asimismo, se observó una correlación negativa moderada entre el greenwashing y la optimización de recursos, indicando que existe una tendencia a descuidar la gestión eficiente de los recursos cuando las empresas se centran excesivamente en su imagen ambiental.

La identificación de patrones y tendencias en los datos recopilados proporciona una comprensión profunda de cómo las prácticas ambientales y comerciales afectan la productividad en el sector industrial de Cúcuta. Por ejemplo, se encontró que algunas empresas muestran un compromiso sólido con la responsabilidad ambiental, mientras que

otras muestran signos de greenwashing y falta de transparencia en sus acciones ambientales.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, J. M., Osorio, L. M., & Pabon, J. A. (2020). *Impacto económico del sector cerámico en San José de Cúcuta (Colombia)*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1872/187243745007/html/>
- Aranguren Gil, M. d. (2023). La sostenibilidad frente a las prácticas de Greenwashing: análisis en el sector textil. Madrid: Repositorio de la Universidad Pontificia Comillas. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/57058>
- Camara de comercio de Cucuta. (2021). *Comenzó el camino para la Nueva Zona Industrial de Cúcuta*. Obtenido de <https://sitioanterior.cccucuta.org.co/noticias-7-m/2319-comenzo-el-camino-para-la-nueva-zona-industrial-de-cucuta.htm>
- Chen, P., & Dagestani, A. A. (2023). Greenwashing behavior and firm value – From the perspective of board characteristics. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/csr.2488>
- Cloud, G. (2022). *Los consejeros delegados están dispuestos a financiar una transformación sostenible*. New York: Google. Obtenido de <https://sustainability.google/intl/es-es/reports/google-cloud-cxo-sustainability-survey-final/>
- Córdoba, M. R., & Candón-Mena, J. (2020). Greenwashing, marketing ecologista y marketing ecológico: El caso de Mattel y Asia Pulp & Paper. *Revista Internacional de Comunicacion y Desarrollo*. Obtenido de <https://revistas.usc.gal/index.php/ricd/article/view/7265>
- Falkner, R., & Buzan, B. (2023). La responsabilidad ambiental de las grandes potencias internacionales. Madrid: Anuario Internacional CIDOB 2023. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/AnuarioCIDOB/about>
- Gómez Velázquez, J., & Gómez García, J. y. (2023). Sostenibilidad e implementación de prácticas agroecológicas: El caso de tres sistemas productivos de café en la Costa Oaxaqueña. Mexico: Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. Obtenido de <https://ru.iiec.unam.mx/6090/>
- Linares-Rodríguez, M. C., Gambetta, N. & García-Benau, M. A. (2023). Climate action information disclosure in Colombian companies: A regional and sectorial analysis. *Urban Climate*. *Urban Climate*. 51. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095523002201>
- Mora-Contreras, R., Ormazabal, M., Hernández-Salazar, G., Torres-Guevara, L. E. Mejia-Villa, A., Prieto-Sandoval, V. & Carrillo-Hermosilla, J. (2023). Do environmental and cleaner production practices lead to circular and sustainability performance? Evidence from

- Colombian manufacturing firms. *Sustainable Production and Consumption*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550923001367>
- Ramirez Cuervo, A. M. (2023). Características, retos y oportunidades de los negocios verdes en Colombia, desde la experiencia de los emprendedores. Bogota: Universidad Libre de Colombia. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/26191>
- Ruiz-Blanco, S., Romero, S., & Fernandez-Feijoo, B. (2022). Green, blue or black, but washing—What company characteristics determine greenwashing? *Environment, Development and Sustainability*, 24, 4024-4045. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-021-01602-x>
- Sebastiao Vieira de Freitas Netto, M. F., Ribeiro, A. R., & Soares, G. R. (2020). Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. *Environmental Sciences Europe*, 32. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1186/s12302-020-0300-3>
- Suarez Gutiérrez, S. A. (2023). La relación del greenwashing y el green brand equity mediado por green perceived risk, green loyalty, green brand image, green satisfaction, green concern, green trust. Bogota: Universidad nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/85407>
- Szabo, S., & Webster, J. (2020). Perceived Greenwashing: The Effects of Green Marketing on Environmental and Product Perceptions. *Journal of Business Ethics*, 171, 719-739. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-020-04461-0>
- Toro Troyano, J. M. (2021). Greenwashing: La mentira verde. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/125993>