

## **La logística inversa como método de internacionalización sostenible en las principales empresas transnacionales mexicanas**

### **Reverse logistics as a method of sustainable internationalization in major Mexican transnational companies**

**José Manuel Narief Aguirre Olvera[1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-0307-7778>

**Enrique Guardado Ibarra[1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7329-9811>

**Mario Cruz Cruz[1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1399-9223>

**Yolanda Sánchez Torres[1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7372-6123>

**Fecha de recepción:** 24/05/2025

**Fecha de aceptación:** 10/12/2025

**Fecha de publicación:** 31/12/2025

### **Resumen**

El presente trabajo tiene por objetivo estudiar la relación entre la logística inversa con algunas de sus prácticas más significativas como son la reducción de costos, reducción de contaminación, las devoluciones de productos a las empresas y la gestión correcta de los residuos relacionadas con el proceso de internacionalización de las principales empresas transnacionales mexicanas, las cuales, son líderes en los distintos sectores productivos como BIMBO, PEMEX, América móvil, CEMEX y FEMSA durante el periodo 2019-2023. Para medir la correlación que se tiene entre las variables antes mencionadas se aplican dos modelos estadísticos, la correlación de Pearson y la prueba t de Student para todos los datos. Se encontró un nivel de significancia positivo y significativo en la mayoría de las variables lo cual permite decir que son factores clave para la internacionalización de las empresas mexicanas.

**Palabras clave:** Logística inversa, internacionalización, reducción de costos, reducción de contaminación, devoluciones, gestión de residuos.

### **Abstract**

This paper aims to study the relationship between reverse logistics and some of its most significant practices, such as cost reduction, pollution reduction, product returns to companies, and proper waste management related to the internationalization process of the main Mexican transnational companies, which are leaders in different productive sectors such as BIMBO, PEMEX, América Móvil, CEMEX, and FEMSA during the period 2019-2023. To measure the correlation between the aforementioned variables, two statistical models are applied: Pearson's correlation and Student's t-test for all data. A positive and significant level of significance was found in most of the variables, which allows us to say that they are key factors for the internationalization of Mexican companies.

**Keywords:** Reverse logistics, internationalization, cost reduction, pollution reduction, returns, waste management.

## **1. Introducción**

En la actualidad, los cambios ambientales juegan un papel fundamental dentro de la comunidad internacional, ya que constantemente surgen nuevos retos que alteran la salud de la población, provocando que el mundo responda de manera urgente a su deterioro, ya que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) prevé que la demanda se puede cuadruplicar para 2040, provocando más contaminación y desperdicios (ONU, 2024). Respecto a esto, México tiene una postura fuerte ante los cambios ambientales, participando dentro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en la agenda 2030, donde desde el 2012 al 2022 tiene un promedio de 3,000 toneladas de residuos recolectados reciclables, así como un promedio de 70,000 toneladas en residuos que se destinan para su eliminación (ONU, 2024). Por otro lado, México en 2023, según la International Institute for Management Development (IMD), ocupa el puesto 56 de 67 países en el índice de competitividad, que es el mismo que obtuvo en el 2023 y un puesto más abajo del 2022 y 2021, por lo que, para México y las empresas mexicanas es necesario que promuevan un aumento en el Producto Interno Bruto (PIB) o una mejor infraestructura logística para buscar métodos más efectivos para llevar sus operaciones a distintos países (IMD, 2024).

Mencionado lo anterior, para los empresarios es de suma importancia buscar estrategias que permitan tener una mayor competitividad en otros mercados sin que estas afecten el cuidado del medio ambiente para poder lograr un proceso de internacionalización más efectivo, es decir, tienen que lograr obtener diferenciadores que les permitan a su empresa aislarse dentro del su sector económico (Bustos y Carlos, 2015). Teóricamente una respuesta a esto ha sido la economía circular ya que es una estrategia para la gestión de los residuos y el reciclaje implicando desde la prevención hasta la reutilización, obteniendo un modelo eficaz en la sostenibilidad al reducir la vida útil de los productos mediante el ingreso de nuevo material y energía en distintos procesos, así mismo tiene como objetivo preservar los valores de los materiales y productos un mayor tiempo posible, evitando su regreso a la naturaleza, reduciendo su ciclo de vida al mínimo y logrando que en lugar de ver desechos, se vean recursos (De Miguel et al., 2021) (Acosta Tzin y Aguilar Hernández, 2024).

Anexado a esto, la economía circular tiene una cercanía con los ODS, siendo un elemento circunstancial para el desarrollo sostenible en todos los países, donde en este caso, México, deben superar todos los retos necesarios para que se pueda ejecutar una verdadera cultura verde, ya que no es solo un tema de los países más industrializados (Pimenta, 2021). Achahuanc Molina et al. (2023) mencionan que la logística inversa es un tema importante en el contexto de la economía circular y la Industria 4.0., tal que es definida como el proceso de planear y controlar el flujo de los productos desde su punto de consumo hasta su punto de origen o de producción, es decir, comienza con los usuarios finales, donde se recogen los productos usados (una devolución) con el propósito de satisfacer las necesidades de los consumidores, gestionándolos de la mejor manera para implementarlos nuevamente dentro de la cadena de suministros recuperando su valor ya sea por reciclaje, remanufactura, reparación o eliminarlos de la manera más eficiente, logrando una reducción dentro del impacto ambiental y así mismo al aprovechar nuevamente algunos materiales disminuyendo su costo de producción logrando así una forma más efectiva de internacionalización y cumpliendo con los ODS propuestos por la ONU, este objetivo puede ser atendido por distintos medios, como son la reutilización de los productos para darles nuevo uso, la reparación, restauración o remanufactura, mejorando la calidad del producto devuelto, el reciclaje, utilizando los productos devueltos para crear otros nuevos (Jerez et al., 2015) (Restrepo, 2020).

Por las necesidades antes mencionadas de los empresarios y el propósito de la logística inversa, las empresas han implementado la logística inversa para dar respuesta a la economía circular, sin embargo, existen distintas limitantes dentro de la cadena de suministros que cada empresa tiene que enfrentar para lograr una correcta utilización de la logística inversa, comenzando con que cada producto necesita un propio plan de producción, en el que se requieren etapas, actividades y tareas específicas, además de que requiere aumento en la mano de obra y en los costos indirectos dentro de la empresa, sin mencionar que todas las etapas productivas deben estar orientadas a la optimización de los recursos manteniendo los estándares de calidad de cada una de las empresas, por este motivo, todos los departamentos dentro de la empresa deben estar capacitados para poder cumplir los requerimientos necesarios para la aplicación de la logística inversa dentro de las empresas (Medina Vargas, 2016). Otro punto que se tiene que considerar antes de la utilización de la logística inversa es la cantidad que se va a devolver, ya que si las devoluciones son muy pequeñas representa un mayor costo para la empresa, provocando que se deba discutir si esta es quien realizará las actividades referentes a este proceso o si requiere los servicios de un operador especializado (Medina Vargas, 2016). Dentro de México existen muchas empresas mexicanas que aplican la logística inversa directa o indirectamente, en esta investigación se estudiaron algunas de las empresas transnacionales mexicanas, BIMBO, FEMSA, PEMEX, CEMEX y América Móvil, ya que, de acuerdo con sus niveles de exportaciones, y sus posiciones en el ranking elaborado por TIME y Statista para el año 2024 se consideraron como las principales empresas mexicanas en sus respectivos sectores productivos. Metodológicamente para analizar si existe una relación de la internacionalización con la logística inversa, primero se estudiaron 34 artículos donde se analizaron todas las variables que intervienen en la logística inversa, llegando a la conclusión que las principales variables de la logística inversa son reducción de costos, reducción de la contaminación, gestión de residuos y devoluciones, mencionado todo lo anterior se establece la pregunta que conduce a esta investigación: ¿Actualmente la logística inversa favorece al proceso de internacionalización sostenible en las principales empresas transnacionales mexicanas?.

En este sentido, el objetivo de esta investigación es estudiar si actualmente la logística inversa favorece al proceso de internacionalización sostenible en las principales empresas transnacionales mexicanas, donde teóricamente y empíricamente se revisan situaciones de logística inversa y su relación con la internacionalización en las empresas, posteriormente se utilizaron dos pruebas estadísticas para dar robustez empírica y objetividad al análisis hecho, como son la correlación de Pearson que consiste en medir el grado de asociación lineal entre la internacionalización y las variables de la logística inversa, expresadas en un coeficiente que varía entre -1 y 1, donde se interpreta si la relación es positiva, negativa y significativa o no significativa, misma que fue procesada e interpretada dentro del software JASP en la versión 0.95.2.0, así como la prueba t de Student donde se comparan las medias de la internacionalización con las variables de la logística inversa donde se determina si existe una diferencia significativa entre las medias de esas variables mostrando si la relación que tienen está dada al azar o no, la cual fue procesada y analizada en el software de Excel, esto para determinar la relación de cada uno de los indicadores de las variables de la logística inversa (en la reducción de costos, reducción de la contaminación, la gestión de residuos y devoluciones) asociados con el indicador de la internacionalización medido a través de las exportaciones de las empresas estudiadas. Este artículo se estructura, posterior a la introducción, de la sección 2, donde se describe brevemente la revisión literaria, la sección 3, donde se muestra la metodología utilizada, donde se tomaron los datos y una introducción a la correlación de Pearson y la prueba t de Student, en la sección 4 se presentan los resultados de las pruebas estadísticas, en la sección 5 se muestran las conclusiones, dentro de la sección 6 están las referencias y finalmente en la sección 7 se encuentran los anexos, donde se podrán encontrar los datos de las empresas con los que se trabajaron.

## **2. Revisión de la literatura:**

En México, la presión por adoptar prácticas sostenibles es cada vez mayor, la logística inversa se presenta no solo como una solución a los desafíos ambientales, sino también como un método eficaz para la internacionalización de empresas, por tanto se analizaron 34 artículos donde se hace referencia a la logística inversa, donde se obtuvieron que las principales o las variables que más se repiten dentro de los autores son la reducción de costos de producción, la reducción de la contaminación ambiental, la gestión correcta de los residuos para manejarlos de una forma más segura y las devoluciones de productos dañados o en mal estado. Así, dentro de la reducción de costos de producción (Wlamyr et al., 2022) mencionan que dentro de la logística inversa se pueden encontrar modelos matemáticos para poder minimizar los riesgos y los costos, ya que al aprovechar los recursos se puede generar ingresos reduciendo los costos, así mismo (Santos Mendes et al., 2016) en su trabajo Logística Reversa: Estudo de Caso em Uma Indústria de Artefatos Plásticos menciona que una empresa de Brasil especializada en plásticos implementó un proyecto para diseñar alternativas sostenibles y comerciales a los residuos plásticos industriales generados, obteniendo una reducción de costos para desarrollar nuevo producto, de la misma forma (De Oliveira et al., 2019) y (Valenzuela Inostroza et al., 2019) proponen una reducción de costos en las empresas mediante opciones para que sea financieramente viable el transporte postconsumo a los recicladores recuperando el valor del producto devuelto, por otro lado, (Alamerew y Brissaud, 2020) encontraron que reutilizar las baterías eléctricas para vehículos es útil en un futuro cercano, ya que el precio por remanufacturar una batería usada es 40% más barato que una nueva, obteniendo una disminución en costos de producción.

En cuanto a la reducción de la contaminación ambiental, (Wlamyr et al., 2022) y (De Oliveira et al., 2019) menciona que la mayoría de los productos de plástico se desechan causando problemas al medio ambiente, por lo que la logística inversa ayuda a reducir ese daño creando empresas socialmente responsables. (Rodríguez, 2017) en su obra Diseño de una red de logística inversa: caso de estudio Usochicamocha – Boyacá propone un modelo matemático mediante la programación lineal para determinar las cantidades mínimas de residuos de plaguicidas utilizados en Boyacá, reduciendo el impacto negativo al medio ambiente. (Bustos y Carlos, 2015) encontraron hallazgos sobre las industrias en el estado de Mérida que están orientadas a un modelo secuencial donde, entre otras cosas, predomina buscar una mínima contaminación ambiental. (Amato, 2015) menciona que las empresas deben realizar aportes para brindar una mayor cantidad de herramientas para apoyar la sostenibilidad, debido a la preocupación mundial respecto al impacto ambiental, mientras que (Santos Mendes et al., 2016) proponen un proyecto de alternativas sostenibles y comerciales para los residuos de plásticos en Brasil, donde obtuvieron una reducción en el impacto ambiental, desarrollando nuevo producto a partir del desechado. La gestión de residuos para manejarlos de una forma más segura, (Makgedi Makaleng y Hove-Sibanda, 2022) y (Lagarda Leyva et al., 2019) mencionan que una parte importante dentro de la logística inversa es la toma de una decisión adecuada para el correcto manejo de los residuos, Makgedi Makaleng y Hove-Sibanda menciona la tecnología como papel fundamental para impulsar a la logística inversa y Lagarda Leyva et al. Presentan modelos para recolectar y tratar contenedores vacíos de agroquímicos. (Silva Álvarez et al., 2021) dicen que las empresas deben hacerse cargo de sus residuos, por lo que estas reflejan un cambio en su comportamiento recolectando los residuos para capturar el mayor valor posible o someterlos a una correcta eliminación, (Vilatuña, 2015) menciona que en Ecuador las empresas deben adaptarse a los cambios para tener una mejor gestión de los residuos sólidos generados durante los procesos ejecutados por las empresas definiendo el destino final de las mismas, logrando así cumplir con las normas de protección al medio ambiente.

Finalmente, en el tema de devoluciones de productos, (Rodríguez, 2017) dice que la conciencia de las personas con el tema de devolver los productos en mal estado está creciendo, por lo que la logística inversa juega un papel fundamental para aprovecharlos de la mejor manera, (Cortés Pellicer y Alarcón Valero, 2020) explican las diferentes formas en las que los productos pueden ser devueltos y así mismo la forma en la que pueden ser aprovechados dependiendo el uso que hayan tenido.

### **3. Metodología**

#### **3.1 Datos**

En el presente estudio, se utilizaron los criterios de las ventas anuales, las exportaciones de las empresas, así como sus posiciones en el ranking elaborado por TIME y Statista para el año 2024, para seleccionar a las empresas transnacionales a estudiar, las cuales fueron BIMBO, PEMEX, FEMSA, CEMEX y América Móvil, obteniendo los datos de sus respectivos anuarios durante el periodo de tiempo 2019–2023, el cual estuvo sujeto s la disponibilidad de datos.

Posteriormente de realizar la revisión de la literatura, se extrajeron las variables más representativas dentro de la logística inversa, siendo caracterizadas de la siguiente manera:

- **Reducción de costos:** millones de pesos de costo de ventas, utilidad bruta y otros gastos de producción.
- **Reducción de la contaminación:** porcentaje de reducción de emisión de gases vs.2019 y el índice de emisión de gases en toneladas.
- **Gestión de residuos:** porcentaje de aguas residuales tratadas, porcentaje o cantidad de residuos reciclados o reutilizados.
- **Devoluciones:** toneladas de producto devuelto.
- **Internacionalización:** millones de pesos en exportaciones de la empresa.

Los datos de todas las variables fueron extraídos de sus respectivos reportes anuales desde el año 2019 al año 2023.

#### **3.2 Desarrollo metodológico**

De acuerdo con la naturaleza de los datos recolectados se realizan dos pruebas estadísticas (la correlación de Pearson y la Prueba t de Student) para señalar la robustez de la relación que existe entre las variables asociadas (la reducción de costos, reducción de contaminación, gestión de residuos y las devoluciones), con la variable de estudio (la internacionalización de las empresas) dando objetividad al análisis, aportando solidez empírica a los resultados y obteniendo una base sólida para la formulación de conclusiones, a continuación se van a describir con más detalle lo esperado en dichas pruebas:

- **Correlación de Pearson,** proporcionando la media numérica de correlación entre dos variables cuantitativas, además de su naturaleza y la fuerza entre las mismas, permitiendo describir la relación de dichas variables, representándose con el símbolo r en la ecuación (Fiallos, 2021):

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right)\left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

Donde x representa la variable asociada (reducción de costos, reducción de contaminación, gestión de residuos y las devoluciones) y y la variable de estudio (internacionalización), esperando los siguientes parámetros:

- o Si  $r=0$  no hay relación entre ambas variables.
  - o Si  $r=1$  existe una correlación perfecta entre ambas variables.
  - o Si  $r<0$  existe una relación negativa (si x aumenta, y disminuye).
  - o Si  $r>0$  existe una relación positiva (si x aumenta, y aumenta).
  - o Si  $|r|<0.25$  existe una débil correlación.
  - o Si  $0.25<|r|<0.75$  existe una correlación moderada.
  - o Si  $0.75<|r|<1$  existe una fuerte correlación.
- **Prueba t de Student** permite comparar la media de dos variables relacionadas indicando el grado de significancia entre ellas, es decir, si la diferencia entre las variables es por casualidad o no, representada con el símbolo t en la siguiente ecuación (Garzón Quiroz y Villota Oyarvide, 2021) (Ortiz y Moreno, 2011):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta_0}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Donde:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Donde  $\bar{x}$  representan las medias muestrales de cada variable,  $s$  las desviaciones estándar muestrales,  $n$  el tamaño de las muestras,  $\delta_0$  la hipótesis nula y  $s_p$  la desviación estándar combinada, para posteriormente compararlos con los grados de libertad, donde se obtiene el valor p, esperando los siguientes parámetros:

- o Si  $p < 0.05$  se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que existe una diferencia significativa entre las medias.
- o Si  $p \geq 0.05$  no hay evidencia suficiente para afirmar que las medias son diferentes.

#### 4. Resultados

La primera prueba que se presenta es la correlación de Pearson aplicada a los datos obtenidos de los reportes anuales, en esta prueba se busca comprobar la relación que se tiene entre la internacionalización con las variables de la logística inversa.

*Tabla 1. Resultados de la correlación de Pearson entre las variables de la logística inversa y la internacionalización*

	BIMBO		PEMEX		FEMSA		América Móvil		CEMEX	
	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
<b>Reducción de costos</b>										
Utilidad bruta	0.001	0.989	0.276	0.609	0.085	0.825	<0.001	0.992	0.448	0.449
Costo de ventas	0.007	0.966	0.433	0.462	0.018	0.939	0.830	-0.828	0.196	0.691
Otros gastos de producción	0.502	0.403			0.479	0.422	0.199	0.688	0.281	-0.604
<b>Reducción de contaminación</b>										
Reducción de emisiones de gases vs. 2019	0.173	0.827	0.889	-0.111	0.692	0.308	0.016	0.984	0.348	0.652
índice de emisión de gases	0.161	0.730	0.495	0.409	0.924	-0.118				
<b>Gestión de residuos</b>										
Aguas residuales tratadas	0.178	0.711	0.478	0.423			0.056	0.868	0.305	0.580
Residuo reciclado / reutilizado					0.137	0.759	0.787	-0.168		
Empaques reciclados	0.611	0.310							0.920	0.063
<b>Devoluciones</b>										
Producto devuelto (toneladas)	0.351	0.537	0.152	-0.741	0.927	0.073				n/a
<b>Internacionalización</b>										
Exportaciones (MDP)										

Nota. Se denota la relación que se tiene entre las distintas variables con la internacionalización de las distintas empresas, donde R es el coeficiente de Pearson y P es el valor P-value. Fuente: Elaboración propia con datos de BIMBO, PEMEX, FEMSA, América Móvil y CEMEX

En la Tabla 1, respecto a la reducción de costos, en la empresa BIMBO se obtuvo un coeficiente de Pearson de 0.989 y un P-Value de 0.001 en utilidad bruta, lo que muestra una relación positiva, muy fuerte y estadísticamente significativa con la internacionalización, lo mismo ocurre con el costo de ventas con un coeficiente de Pearson de 0.966 y un valor P-Value de 0.007, que también refleja una relación positiva fuerte y significativa, en cambio, en otros gastos de producción el coeficiente de Pearson fue de 0.403 y el valor de P-Value de 0.502, mostrando una relación positiva, moderada, pero no significativa; por otro lado, para PEMEX, la utilidad bruta arrojó un valor del coeficiente de Pearson de 0.609

con un valor P-Value de 0.276, mientras que el costo de ventas el coeficiente de Pearson fue de 0.462 y el valor P-Value de 0.433; ambos resultados indican relaciones positivas y moderadas, pero no significativas, en otros gastos de producción, el coeficiente de Pearson fue 0.423 y el valor P-Value igual a 0.479, repitiendo la condición de una relación positiva moderada sin significancia estadística; en el caso de FEMSA, los resultados fueron de 0.825 para el coeficiente de Pearson y 0.085 para el P-Value en utilidad bruta, además de 0.939 y 0.018 en el coeficiente de Pearson y P-Value respectivamente en costo de ventas, esto refleja que la utilidad bruta tiene una relación positiva y fuerte pero no significativa, mientras que el costo de ventas sí es positivo, fuerte y significativo, los datos para otros gastos de producción mostraron un coeficiente de Pearson de 0.422 y un P-Value de 0.479, se presenta una relación positiva moderada, pero no significativa; para el caso de América Móvil, se obtuvo un coeficiente de Pearson de 0.992 en la utilidad bruta y un valor P-Value menor a 0.001, mostrando una relación positiva, casi perfecta y altamente significativa, sin embargo, el costo de ventas el coeficiente de Pearson fue de -0.828 con un P-Value igual a 0.830, lo que indica una relación negativa fuerte pero no significativa, para otros gastos de producción el valor del coeficiente de Pearson fue de 0.688 y el valor de P-Value de 0.199, es decir, positiva, moderada, pero no significativa; finalmente, en CEMEX, la utilidad bruta presentó un coeficiente de Pearson de 0.449 y un valor P-Value de 0.448, mientras que el costo de ventas el valor del coeficiente de Pearson fue de 0.691 con un valor del P-Value de 0.196, ambos mostrando relaciones positivas moderadas pero no significativas, mientras que en otros gastos de producción, el coeficiente de Pearson fue de -0.604 con P-Value de 0.281, lo que refleja una relación negativa moderada sin significancia. En general, puede afirmarse que la utilidad bruta tiende a mostrar correlaciones positivas con la internacionalización, con significancia estadística únicamente en BIMBO y América Móvil, y parcialmente en FEMSA, mientras que el costo de ventas también mantiene una tendencia positiva y significativa en algunos casos como son BIMBO y FEMSA, aunque en otras empresas se pierde la significancia, por su parte, otros gastos de producción muestran correlaciones moderadas, en su mayoría no significativas, salvo casos como CEMEX con tendencia negativa.

Respecto a la reducción de la contaminación, en BIMBO se obtuvo un coeficiente de Pearson de 0.827 con un valor P-Value de 0.173 en la reducción de emisiones de gases vs. 2019, lo que refleja una relación positiva y fuerte, aunque no significativa, mientras que en el índice de emisión de gases, el valor del coeficiente de Pearson fue de 0.730 y el valor P-Value de 0.161, también positivo y fuerte pero no significativo; para el caso de la empresa PEMEX, el resultado del coeficiente de Pearson en la reducción de emisiones fue de -0.111 y el P-Value de 0.889, es decir, una correlación negativa débil y no significativa, mientras que en el índice de emisión de gases se obtuvo 0.409 en el coeficiente de Pearson y en el P-Value un resultado de 0.495, es decir, positivo, moderado y no significativo; para FEMSA, la reducción de emisiones presentó un coeficiente de Pearson de 0.308 y un valor P-Value de 0.692, señalando una relación positiva moderada pero no significativa, y el índice de emisión de gases el resultado del coeficiente de Pearson fue -0.118 y 0.924 para el valor P-Value, mostrando una relación negativa, débil y no significativa; los resultados obtenidos para América Móvil fueron, en la reducción de emisiones, el coeficiente de Pearson con un valor de 0.984 y un P-Value de 0.016, indicando una correlación positiva, muy fuerte y significativa, por último, en CEMEX, se obtuvo 0.652 en el coeficiente de Pearson y en el valor P-Value de 0.348, reflejando una correlación positiva, moderada, pero no significativa. lo cual representa una relación positiva fuerte y cercano a la significancia, mientras que el coeficiente de Pearson para residuo reciclado/reutilizado fue de -0.168 y un valor P-Value de 0.787, negativo, débil y no significativo. Mientras que, en CEMEX, las aguas residuales tratadas tuvieron un coeficiente de Pearson de 0.580 y un valor P-Value de 0.305, mostrando una relación positiva moderada pero no significativa, y en empaques reciclados el coeficiente de Pearson fue de 0.063 y para el valor de P-Value de 0.920, prácticamente nulo y no significativo.

En conclusión, la gestión de residuos tiende a correlacionarse de forma positiva con la internacionalización, aunque en ninguno de los casos la relación es estadísticamente significativa; finalmente, para el apartado de devoluciones, los datos disponibles muestran que en BIMBO el producto devuelto presentó un coeficiente de Pearson de 0.537 y un valor P-Value de 0.351, es decir, positivo moderado pero no significativo, para PEMEX el resultado del coeficiente de Pearson fue de -0.741 y el valor de P-Value de 0.152, mostrando una relación negativa fuerte pero no significativa, mientras que en FEMSA se obtuvo un valor en el coeficiente de Pearson de 0.073 y el valor de P-Value de 0.927, es decir, positivo débil y no significativo. En síntesis, ninguna de las relaciones en devoluciones resultó significativa, aunque se aprecia que mientras BIMBO muestra tendencia positiva, PEMEX lo hace de manera negativa, y FEMSA apenas presenta relación.

*Tabla 2. Resultados de la prueba t de Student entre las variables de la logística inversa y la internacionalización.*

	BIMBO	PEMEX	FEMSA	América Móvil	CEMEX
<b>Reducción de costos</b>					
Utilidad bruta	0.00029	0.01308	0.07367	0.00000	0.00018
Costo de ventas	0.00009	0.01435	0.00002	0.00082	0.00006
Otros gastos de producción	0.00007		0.00010	0.00004	0.50202
<b>Reducción de contaminación</b>					
Reducción de emisiones de gases vs. 2019	0.00018	0.00989	0.00125	0.00044	0.00118
Índice de emisión de gases	0.00000	0.00011	0.00624		
<b>Gestión de residuos</b>					
Aguas residuales tratadas	0.00007	0.00237		0.00004	0.00016
Residuo reciclado / reutilizado			0.00010	0.00045	
Empaques reciclados	0.00007		0.08325		0.32561
<b>Devoluciones</b>					
Producto devuelto	0.00008	0.00241	0.10912		
<b>Internacionalización</b>					
Exportaciones					

Nota. Se denota el grado de significancia que se tiene entre las distintas variables con la internacionalización de las distintas empresas Fuente: Elaboración propia con datos de BIMBO, PEMEX, FEMSA, América Móvil y CEMEX.

En la tabla 2, para BIMBO la variable de utilidad bruta tiene un 0.00029 por lo que se puede afirmar que la utilidad bruta tiene significancia con la internacionalización, así mismo, en costo de ventas se obtuvo 0.00009 por lo que igualmente se puede afirmar que tienen significancia entre sí, de la misma forma, otros gastos de producción obtuvieron un 0.00007 por lo que se tiene un nivel de significancia con la internacionalización,

en cuanto a PEMEX, solo se encontraron datos de utilidad bruta y de costo de ventas, obteniendo un 0.01308 y 0.01435 por lo que se puede afirmar que tanto la utilidad bruta como el costo de ventas en PEMEX tienen significancia con las exportaciones, por otro lado, FEMSA obtuvo en la utilidad bruta un 0.07367 lo cual indica que no hay pruebas suficientes para afirmar que la diferencia de medias entre la utilidad bruta y la internacionalización no es dada por la casualidad, sin embargo, el costo de ventas obtuvo un 0.00002 por lo que se puede afirmar que existe un nivel de significancia con la internacionalización, siendo el mismo caso de otros gastos de producción que obtuvieron un 0.00010, en el caso de América Móvil, con la variable de utilidad bruta se obtuvo un 0.000001 por lo que se afirma que se tiene significancia con la internacionalización, teniendo el mismo caso para costo de ventas y otros gastos de producción, ya que estas variables tienen un 0.00082 y 0.00004 respectivamente, para CEMEX, en la utilidad bruta como en el costo de ventas se obtuvo 0.00018 y 0.00006 respectivamente, afirmando que estas dos variables que pertenecen a la reducción de costos tienen una relación estadísticamente significativa con las exportaciones de la misma empresa, sin embargo, otros gastos de producción obtuvo un 0.50202 por lo que puede ser que la diferencia de medias entre estas dos variables este dada por la causalidad, dado que las únicas variables que en la prueba se arrojó un umbral mayor al común de 0.05 son la utilidad bruta de FEMSA y otros gastos de producción en CEMEX, se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad entre medias y concluir que existe una diferencia estadística significativa entre ambas variables, lo que quiere decir que esta diferencia no se debe al azar, si no que refleja una brecha real y estable entre la reducción de costos y la internacionalización; respecto a la variable de la reducción de contaminación, para BIMBO, la variable reducción de emisión de gases vs. 2019 obtuvo un valor de 0.00018, por lo que se puede afirmar que existe nivel de significancia entre esta variable y la internacionalización. De igual forma, el índice de emisión de gases presentó un valor de 0.000001, lo que refuerza la conclusión de que ambas variables relacionadas con la reducción de contaminación tienen una relación estadísticamente significativa con la internacionalización, en el caso de PEMEX, la reducción de emisión de gases vs. 2019 arrojó un valor de 0.00989, mientras que el índice de emisión de gases obtuvo 0.00011, lo que permite afirmar que ambas variables presentan significancia con la internacionalización, al encontrarse por debajo del umbral común de 0.05, respecto a FEMSA, se obtuvo un valor de 0.00125 para la variable reducción de emisión de gases vs. 2019, mientras que el índice de emisión de gases tuvo un valor de 0.00624; ambos se encuentran por debajo del nivel de significancia, por lo que se puede afirmar que estas variables también presentan una relación estadísticamente significativa con la internacionalización. En el caso de América Móvil, solo se encontraron datos de la reducción de emisión de gases vs. 2019, obteniendo un valor de 0.00044, lo cual indica que se presenta un nivel de significancia con la internacionalización, aunque no fue posible evaluar el índice de emisiones.

Lo mismo ocurre con CEMEX, que únicamente presentó datos de reducción de emisión de gases vs. 2019, con un valor de 0.00118, confirmando una relación significativa con la internacionalización, dado que todas las variables analizadas arrojaron valores por debajo del umbral de 0.05, se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad entre medias y concluir que existe una diferencia estadística significativa entre las variables relacionadas con la reducción de contaminación y el proceso de internacionalización en las empresas analizadas. Esto implica que la relación observada no se debe al azar, sino que refleja una asociación real entre los esfuerzos de sostenibilidad ambiental y la proyección internacional de estas empresas; así mismo, la variable de gestión de residuos, BIMBO, en la variable de aguas residuales tratadas obtuvo un valor de 0.00007, lo que indica una relación significativa con la internacionalización. Asimismo, empaques reciclados también presentó un valor de 0.00007, lo que permite afirmar que ambas variables de gestión de residuos presentan una relación estadísticamente significativa con el proceso de internacionalización de la empresa.

En el caso de PEMEX, solo se encontraron datos de aguas residuales tratadas, con un valor de 0.00237, por lo que se puede afirmar que existe también una relación significativa entre esta variable y la internacionalización, al encontrarse por debajo del umbral de significancia común de 0.05, por otro lado, FEMSA, la variable residuo reciclado/reutilizado presentó un valor de 0.00010, lo cual permite afirmar que existe una relación significativa con la internacionalización. Sin embargo, la variable empaques reciclados arrojó un valor de 0.08325, superando el umbral de 0.05, lo cual sugiere que no hay pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula, por lo que la diferencia de medias en este caso podría deberse al azar. En el caso de América Móvil, aguas residuales tratadas obtuvo un valor de 0.00004 y residuo reciclado/reutilizado arrojó un 0.00045, lo cual indica que ambas variables mantienen una relación estadísticamente significativa con la internacionalización, pese a que no se encontraron datos sobre empaques reciclados, finalmente, en CEMEX, la variable aguas residuales tratadas mostró un valor de 0.00016, lo que indica una relación de significancia con la internacionalización, mientras que empaques reciclados obtuvo un valor de 0.32561, claramente por encima del umbral común, por lo que se infiere que la diferencia de medias entre esta variable y la internacionalización podría deberse a la casualidad, dicho lo anterior, se puede afirmar que la mayoría de las variables relacionadas con la gestión de residuos presentan una relación estadísticamente significativa con la internacionalización, permitiendo rechazar la hipótesis nula en la mayoría de los casos. No obstante, las variables de empaques reciclados en FEMSA y CEMEX superaron el umbral de significancia, por lo que en esos casos no se puede confirmar una diferencia real entre las medias. En conjunto, los resultados indican que existe una asociación consistente entre una adecuada gestión de residuos y el proceso de internacionalización, evidenciando que el enfoque sostenible tiene un papel relevante en la proyección global de estas empresas; mientras que en las devoluciones, para BIMBO, la variable producto devuelto arrojó un valor de 0.00008, lo cual permite afirmar que existe una relación estadísticamente significativa entre las devoluciones y la internacionalización de la empresa. En el caso de PEMEX, se obtuvo un valor de 0.00241, también por debajo del umbral común de 0.05, por lo que se puede concluir que existe significancia entre el manejo de devoluciones y el proceso de internacionalización de esta compañía, por otro lado, FEMSA presentó un valor de 0.10912, superando el umbral, por lo que no se cuenta con pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula, esto indica que la diferencia de medias entre la variable producto devuelto y la internacionalización en FEMSA podría deberse al azar, sin evidenciar una relación estadísticamente significativa. En cuanto a América Móvil y CEMEX, no se encontraron datos disponibles relacionados con la variable de devoluciones, por lo que no fue posible realizar el análisis correspondiente para estas empresas, en términos generales, los resultados sugieren que en empresas como BIMBO y PEMEX sí existe una relación significativa entre las devoluciones de producto y su proceso de internacionalización. Sin embargo, en el caso de FEMSA, al no cumplir con el umbral estadístico establecido, no se puede confirmar dicha relación. Por tanto, aunque los datos muestran una tendencia hacia la asociación entre la gestión de devoluciones y la internacionalización, se identifica que esta relación puede variar según las políticas internas y los sectores en los que operan las empresas analizadas.

## 5. Conclusiones

La presente investigación tiene por objetivo estudiar si actualmente la logística inversa favorece el proceso de internacionalización sostenible en las principales empresas transnacionales mexicanas, las cuales fueron seleccionadas por la cantidad de sus ventas netas, nivel de exportaciones y posición dentro del ranking TIME y Statista, siendo BIMBO, PEMEX, FEMSA, América móvil y CEMEX las empresas seleccionadas para la investigación, bajo la disponibilidad de los datos, se seleccionaron los últimos 5 años en los que compartieron sus informes anuales, siendo este periodo entre el año 2019 y el año 2023.

Se realizó una revisión de la literatura de distintos artículos científicos y anuarios que hablan sobre la aplicabilidad y ventajas de la logística inversa en las empresas, para obtener las variables más significativas dentro de esta práctica, siendo la reducción de costos, reducción de la contaminación, la gestión correcta de residuos y las devoluciones las variables obtenidas, a estas variables se aplicaron dos modelos estadísticos, la correlación de Pearson y la prueba t de Student, para poder analizar la relación que se tiene entre cada una de las variables antes mencionadas y la internacionalización de las empresas, así mismo para darle una robustez empírica a los resultados y obteniendo objetividad en el análisis, obteniendo como resultado de dichas pruebas que la reducción de costos de las empresas al momento de aplicar prácticas de logística inversa es clave para apoyar la internacionalización de las mismas, ya que en ambas pruebas se obtuvieron resultados en donde las variables seleccionadas tienen una relación positiva y significativa, la variable de reducción de contaminación tiene el mismo resultado, siendo una variable relacionada significativamente y positivamente con la internacionalización, es fundamental que las empresas implementen distintos procesos que contemplen esta práctica, ya que la reducción de la contaminación tiene distintas consecuencias tanto empresariales como sociales y ambientales, por un lado a las empresas les ayuda a cumplir con algunas normativas que se les impongan en distintos países o incluso a nivel internacional, así como también tienen una mejor visibilidad para sus clientes, impulsando una cultura empresarial más responsable, demostrando que la empresa tiene como prioridad la sostenibilidad ambiental y el consumo consciente, incitando a los consumidores a que continúen consumiendo sus productos, lo cual a su vez puede generar distintas fuentes de empleo al incluir, por ejemplo, un área de reciclaje, reacondicionamiento y transporte dentro de las empresas contribuyendo al desarrollo social y al mismo tiempo mejorando la reputación corporativa dentro de la comunidad internacional siendo una empresa socialmente responsable, ayudando a acceder a distintos mercados socialmente sostenibles y finalmente también ayudan a que sus productos o materiales no contaminen la tierra, agua o el aire. En cuanto a la correcta gestión de los residuos, es una variable clave para que las empresas tengan un proceso de internacionalización más efectivo, ya que una correcta recolección de los residuos, así como la gestión responsable, ayuda directamente a las empresas a generar ahorros significativos y abriendo distintas oportunidades de negocio al reciclar, reacondicionar o aprovechar distintos subproductos que se puedan derivar de los anteriormente recuperados para reincorporarlos directamente al proceso productivo o terminar completamente con la vida útil de dichas piezas o productos, así mismo ayuda indirectamente a reducir los volúmenes de basura que llegan a los rellenos sanitarios, vertederos o incineradores de basura, reduciendo indirectamente la contaminación, finalmente, en el caso de las devoluciones al salir distintos resultados en ambas pruebas, no se puede argumentar empíricamente que las devoluciones tengan una relación significativa con la internacionalización, por lo que sería necesario realizar un estudio más especializado con más datos para esta variable.

Mencionado lo anterior, podemos argumentar que la logística inversa es clave para el proceso de internacionalización de las empresas en los diversos mercados internacionales, ya que transforma el modelo tradicional de la logística a un modelo más circular logrando que las distintas empresas puedan cerrar los ciclos de vida de cualquiera de sus productos, aumentando la vida útil de todos los materiales y minimizando los desperdicios y costos de producción, así mismo favorece las alianzas globales con cualquier empresa al demostrar que se tiene un compromiso con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, atendiendo directamente las ODS, cabe destacar que esto es esencialmente relevante dentro de cualquier entorno de comercio internacional ya que se muestra una postura de trazabilidad, transparencia y sostenibilidad que son esenciales en las exigencias de cualquier socio comercial o consumidor final.

## Referencias

- Acosta Tzin, J. V., y Aguilar Hernández, P. A. (2024). Economía circular: una revisión bibliométrica y sistemáticaCircular economy: a systematic and bibliometric review. *Región Científica*, 3(1). <https://doi.org/10.58763/rc2024192>
- Alamerew, Y. A., y Brissaud, D. (2020). Modelling reverse supply chain through system dynamics for realizing the transition towards the circular economy: A case study on electric vehicle batteries. *HAL open science*, 254, 1-31.
- Amato, C. N. (2015). Relación entre logística inversa y desempeño. Estudio de casos en Córdoba, Argentina. *Cuadernos de Administración*, 31(53), 85-96.
- América Móvil. (2019). Relación con Inversionistas. América Móvil: <https://www.americamovil.com/Spanish/relacion-con-inversionistas/informes-financieros/reportes-anuales/default.aspx>
- América Móvil. (2020). Relación con Inversionistas. América Móvil: <https://www.americamovil.com/Spanish/relacion-con-inversionistas/informes-financieros/reportes-anuales/default.aspx>
- América Móvil. (2021). Relación con Inversionistas. América Móvil: <https://www.americamovil.com/Spanish/relacion-con-inversionistas/informes-financieros/reportes-anuales/default.aspx>
- América Móvil. (2022). Relación con Inversionistas. América Móvil: <https://www.americamovil.com/Spanish/relacion-con-inversionistas/informes-financieros/reportes-anuales/default.aspx>
- América Móvil. (2023). Relación con Inversionistas. América Móvil: <https://www.americamovil.com/Spanish/relacion-con-inversionistas/informes-financieros/reportes-anuales/default.aspx>
- BIMBO. (2019). Informes Anuales. Grupo BIMBO: <https://www.grupobimbo.com/es/inversionistas/reportes/informes-anuales>
- BIMBO. (2020). Informes anuales. Grupo BIMBO: <https://www.grupobimbo.com/es/inversionistas/reportes/informes-anuales>
- BIMBO. (2021). Informes anuales. Grupo Bimbo: <https://www.grupobimbo.com/es/inversionistas/reportes/informes-anuales>
- BIMBO. (2022). Informes anuales. Grupo BIMBO: <https://www.grupobimbo.com/es/inversionistas/reportes/informes-anuales>
- BIMBO. (2023). Informes anuales. Grupo BIMBO: <https://www.grupobimbo.com/es/inversionistas/reportes/informes-anuales>
- Bustos, F., y Carlos, E. (2015). La logística inversa como fuente de producción sostenible. *Actualidad Contable Faces*, 18, 7-32.
- CEMEX. (2019). Inversionistas, Reportes. CEMEX: <https://www.cemex.com/es/inversionistas/reportes>
- CEMEX. (2020). Inversionistas, Reportes. CEMEX: <https://www.cemex.com/es/inversionistas/reportes>

## Referencias

- CEMEX. (2021). Inversionistas, Reportes. CEMEX:  
<https://www.cemex.com/es/inversionistas/reportes>
- CEMEX. (2022). Inversionistas, Reportes. CEMEX:  
<https://www.cemex.com/es/inversionistas/reportes>
- CEMEX. (2023). Inversionistas, Reportes. CEMEX:  
<https://www.cemex.com/es/inversionistas/reportes>
- Cortés Pellicer, P., y Alarcón Valero, F. (2020). Reverse logistics causes and treatment alternatives. *Advances in Engineering Networks*, 191-198. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44530-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44530-0_23)
- De Miguel, C., Martínez, K., Pereira, M., y Kohout, M. (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora. Naciones Unidas.
- De Oliveira, C. T., Luna, M. M., y Campos, L. M. (2019). Understanding the Brazilian expanded polystyrene supply chain and its reverse logistics towards circular economy. *Journal Of Cleaner Production*, 235, 562-573. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.319>
- FEMSA. (2019). Informes Anuales. FEMSA: <https://femsa.gcs-web.com/es/financial-reports/annual-reports>
- FEMSA. (2020). Informes anuales. FEMSA: <https://femsa.gcs-web.com/es/financial-reports/annual-reports>
- FEMSA. (2021). Informes anuales. FEMSA: <https://femsa.gcs-web.com/es/financial-reports/annual-reports>
- FEMSA. (2022). Informes anuales. FEMSA: <https://femsa.gcs-web.com/es/financial-reports/annual-reports>
- FEMSA. (2023). Informes anuales. FEMSA: <https://femsa.gcs-web.com/es/financial-reports/annual-reports>
- Fiallos, G. ( 2021). La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados. Ciencia Latina, Revista Multidisciplinar, 5(3). [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.466](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.466)
- Garzón Quiroz, M. Q., y Villota Oyarvide, W. R. (2021). Prueba t para muestras relacionadas e independientes usando Rstudio, para que sirve y cómo aplicarlo. *Convergencias y divergencias en investigación*, 192-203.
- IMD. (2024). International Institute for Management Development. México: [https://www.imd.org/entity-profile/mexico-wcr/#\\_yearbook\\_Economic%20Performance](https://www.imd.org/entity-profile/mexico-wcr/#_yearbook_Economic%20Performance)
- Jerez, K. E., Torres Argüelles, V., Máynez, A., y Escobedo Portillo, M. T. (2015). Logística inversa y sustentabilidad: revisión de literatura. Culcyt, 12, 34-45.
- Lagarda Leyva, E. A., Morales Mendoza, L. F., Ríos Vázquez, N. J., Ayala Espinoza, A., y Nieblas Armenta, C. K. (2019). Managing plastic waste from agriculture through reverse logistics and dynamic modeling. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21, 1415–1432. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01700-5>

## Referencias

- Makgedi Makaleng, M. S., y Hove-Sibanda, P. (2022). Reverse logistics strategies and their effect on the competitiveness of fast-moving consumer goods firms in South Africa. *Logistics*, 6(56), 1-26. <https://doi.org/10.3390/logistics6030056>
- Medina Vargas, G. N. (2016). Incremento de la productividad del área de logística de la empresa Omnilife del Ecuador S.A., mediante el desarrollo, implementación y validación de un modelo de gestión basado en logística reversa. Quito.
- ONU. (2024). Agenda 2030. Objetivos de Desarrollo Sostenible, México: <https://agenda2030.mx/index.html?lang=es#/home>
- ONU. (2024). Naciones Unidas. Es momento de actuar para proteger la salud humana y del planeta de los nuevos retos ambientales y tecnológicos: <https://news.un.org/es/story/2024/07/1531231>
- Ortiz, J. E., y Moreno, E. C. (2011). ¿Se necesita la prueba de Student para dos muestras independientes asumiendo varianzas iguales? *Comunicaciones en estadística*, 4(2), 139-151. <https://doi.org/10.15332/s2027-3355.2011.0002.05>
- PEMEX. (2019). Reporte de resultados dictaminados. PEMEX: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.aspx>
- PEMEX. (2020). Reporte de resultados dictaminados. PEMEX: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.aspx>
- PEMEX. (2021). Reporte de resultados dictaminados. PEMEX: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.aspx>
- PEMEX. (2022). Reporte de resultados dictaminados. PEMEX: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.aspx>
- PEMEX. (2023). Reporte de resultados dictaminados. PEMEX: <https://www.pemex.com/ri/finanzas/Paginas/resultados.aspx>
- Pimenta, C. C. (2021). La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. *Scielo*(35).
- Restrepo, S. L. (2020). Logística Inversa como reducción de costos. *UNACIENCIA: Revista de Estudios e Investigaciones*, 63-70. <https://doi.org/10.35997/runacv13n24a8>
- Rodríguez, J. D. (2017). Diseño de una red de logística inversa: caso de estudio Usocachicamocha - Boyacá. *Ingeniería y Ciencia*, 13(26), 91-113. <https://doi.org/10.17230/ingciencia.13.26.4>
- Santos Mendes, G., Theis, V., Fagundes, C., Schreiber, D., y Da Silva, M. O. (2016). Logística reversa: estudo de caso em uma indústria de artefatos plásticos. *Exacta*, 14(1), 37-46. <https://doi.org/10.5585/exactaep.v14n1.6110>
- Silva Álvarez, K., Hurtado Sangurima, M., y González Illescas, M. (2021). La logística inversa, una alternativa estratégica de empresas latinoamericanas para competir en los mercados internacionales. *Compendium*, 8(1), 65-84.
- TIME and Statista. (14 de Noviembre de 2024). Las mejores empresas del mundo de 2024. TIME: [https://time-com.translate.goog/collection/worlds-best-companies-2024/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=tc&\\_x\\_tr\\_hist=true](https://time-com.translate.goog/collection/worlds-best-companies-2024/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc&_x_tr_hist=true)

## **Referencias**

- Valenzuela Inostroza, J., Espinoza Pérez, A., y Alfaro Marchant, M. (2019). Diseño de la cadena logística inversa para modelo de negocio de economía circular. *Ingeniería Industrial*, 40(3), 306–315.
- Vilatuña, A. K. (2015). Logística inversa relacionada con la competitividad responsable orientada a las empresas industriales del Cantón Rumiñahui. *Yura: Relaciones internacionales*, 1(4), 18–31.
- Wlamyr, P.-A., Davila Perez, M., y Caicedo-Rolon, A. (2022). Impact of reverse logistics on organizations. *ournal of Language and Linguistic Studies*, 18, 1008–1020.

## Anexos

*Tabla 3. Datos sobre la empresa BIMBO*

	<b>BIMBO</b>				
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Reducción de costos (millones de pesos)</b>					
Utilidad bruta	153742	174937	181089	205381	205510
Costo de ventas	138184	152608	163575	193325	194369
Otros gastos de producción	193	969	1861	1822	158
<b>Reducción de contaminación</b>					
Reducción de emisiones de gases vs. 2019	-	9%	60%	82%	90%
Indice de emisión de gases					
<b>Gestión de residuos</b>					
Aguas residuales tratadas	81%	82%	87%	87%	96%
Reciduo reciclado / reutilizado					
Empaques reciclados	90%	80%	90%	91%	93%
<b>Devoluciones</b>					
Producto devuelto (toneladas)	16000	17000	15000	18000	27000
<b>Internacionalización</b>					
Exportaciones (MDP)	197804	235505	240673	281621	269726

Nota. Se denota los datos recolectados de la empresa BIMBO dentro de sus respectivos datos anuales. Fuente: Elaboración propia con datos de BIMBO.

*Tabla 4. Datos sobre la empresa PEMEX*

	<b>PEMEX</b>				
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Reducción de costos (millones de pesos)</b>					
Utilidad bruta	397179	282384	355650	477000	247600
Costo de ventas	1095000	1090000	1050000	1150000	1200000
Otros gastos de producción	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Reducción de contaminación</b>					
Reducción de emisiones de gases vs. 2019	-	37%	48%	36%	n/a
Indice de emisión de gases	31.60%	44.78%	44.81%	37.83%	34.83%
<b>Gestión de residuos</b>					
Aguas residuales tratadas	30.8 MMn3	31.1 MMn3	26.6 MMn3	34.2 MMn3	34.2 MMn3
Reciduo reciclado / reutilizado					
Empaques reciclados	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Devoluciones</b>					
Producto devuelto (toneladas)	2605	2605	2155	1800	1500
<b>Internacionalización</b>					
Exportaciones (MDP)	585842	445234	728541	1073425	767552

Nota. Se denota los datos recolectados de la empresa PEMEX dentro de sus respectivos datos anuales. Fuente: Elaboración propia con datos de PEMEX.

## Anexos

*Tabla 5. Datos sobre la empresa FEMSA*

	FEMSA				
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Reducción de costos (millones de pesos)</b>					
Utilidad bruta	191481	189653	206184	241518	279507
Costo de ventas	315230	315230	303313	299276	355490
Otros gastos de producción	1573	7656	2263	1227	6568
<b>Reducción de contaminación</b>					
Reducción de emisiones de gases vs. 2019	-	13%	29%	29%	29%
Indice de emisión de gases	1138118 ton	948,464 ton	1,178,074 ton		
<b>Gestión de residuos</b>					
Aguas residuales tratadas	100%	100%	100%	100%	100%
Reciduo reciclado / reutilizado	52%	53%	53%	69%	73.4%
Empaques reciclados	n/a	n/a	n/a	25%	37%
<b>Devoluciones</b>					
Producto devuelto (toneladas)	134,426	138,993	152,391	192,949	n/a
<b>Internacionalización</b>					
Exportaciones (MDP)	194471	183615	n/a	n/a	n/a

Nota. Se denota los datos recolectados de la empresa FEMSA dentro de sus respectivos datos anuales. Fuente: Elaboración propia con datos de FEMSA.

*Tabla 6. Datos sobre la empresa América Móvil*

	América Móvil				
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Reducción de costos (millones de pesos)</b>					
Utilidad bruta	191481	189653	199000	210000	220000
Costo de ventas	471736	470427	328510	330532	316476
Otros gastos de producción	5862	4724	4738	5010	6965
<b>Reducción de contaminación</b>					
Reducción de emisiones de gases vs. 2019	-	3%	8%	12%	15%
Indice de emisión de gases					
<b>Gestión de residuos</b>					
Aguas residuales tratadas	3.06 MMn3	2.3 MMn3	3.9 MMn3	3 MMn3	8.5 MMn3
Reciduo reciclado / reutilizado	19,383 ton	15,990 ton	16,268 ton	19,097 ton	15911 ton
Empaques reciclados	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Devoluciones</b>					
Producto devuelto (toneladas)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Internacionalización</b>					
Exportaciones (MDP)	39480	37852	42000	45000	50000

Nota. Se denota los datos recolectados de la empresa América Móvil dentro de sus respectivos datos anuales. Fuente: Elaboración propia con datos de América Móvil.

## Anexos

Tabla 7. Datos sobre la empresa CEMEX

	CEMEX				
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Reducción de costos (millones de pesos)</b>					
Utilidad bruta	75196	73058	82186	85487	104258
Costo de ventas	154870	154393	172497	190177	204568
Otros gastos de producción	5917	31307	1454	8283	4696
<b>Reducción de contaminación</b>					
Reducción de emisiones de gases vs. 2019	-	2.13	3.91	9.27	9.97
Indice de emisión de gases					6.4
<b>Gestión de residuos</b>					
Aguas residuales tratadas	90%	90%	90%	94%	95%
Reciduo reciclado / reutilizado					
Empaques reciclados	500000	521000	600000	1054614	28000000
<b>Devoluciones</b>					
Producto devuelto (toneladas)	n/a	n/a	n/a		
<b>Internacionalización</b>					
Exportaciones (MDP)	13000	12000	16000	18000	15000

Nota. Se denota los datos recolectados de la empresa CEMEX dentro de sus respectivos datos anuales. Fuente: Elaboración propia con datos de CEMEX.