

Capítulo 40. Relación de la Logística Inversa con el Desempeño Operativo en las Empresas Manufactureras del Estado de Aguascalientes.

Dania Alejandra Martin del Campo Medina

Mariana Muñoz Muñoz

Carmen Estela Carlos Ornelas

Tecnológico Nacional de México Campus Ags

DOI: [10.46990/iQuatro.2025.04.20.40](https://doi.org/10.46990/iQuatro.2025.04.20.40)

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo analizar si existe una relación entre la variable logística inversa con el desempeño operativo de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes. La recolección de datos se realizó por medio de una encuesta, obteniendo respuesta de 29 empresas de este sector y se utilizó la correlación Rho de Spearman se obtuvo que no existe una relación positiva y significativa entre las variables, sin embargo, si hubo relación entre algunos de sus indicadores. En resumen, las empresas manufactureras aún no implementan en su totalidad la logística inversa por lo que pueden surgir futuras investigaciones.

Palabras clave

Economía Circular, Desempeño Operativo, Gestión Ambiental, Logística Inversa

Introducción

La generación de residuos a nivel mundial ha desencadenado un desafío ambiental y social grave, con efectos devastadores en los ecosistemas, la salud humana y la calidad de vida. A medida que los desechos crecen, especialmente en países en desarrollo, los sistemas de gestión son insuficientes, reciclando solo un pequeño porcentaje. De acuerdo con el informe de What a Waste del Banco Mundial cada año se generan aproximadamente 2,010 millones de toneladas de residuos sólidos a nivel global. Además, se proyecta que, en los próximos 30 años, debido al acelerado crecimiento de la urbanización, esta cantidad podría incrementarse en un 70%, llegando a la cantidad de 3,400 millones de toneladas generados anualmente (Kaza et al., 2018).

Esta situación es muy similar en México ya que se estima que se producen más de 120 mil toneladas diariamente de residuos, de los cuales solo el 32% son reciclados y el resto termina en sitios no controlados, en los cuales terminan descomponiéndose, y, por ende, afectando al medio ambiente (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020). El caso del estado de Aguascalientes no es distinto, ya que a pesar de ser uno de los estados más pequeños del país, su generación de residuos es importante, debido a que se producen alrededor de 792 toneladas diarias, de las cuales solo el 10% son recicladas en sitios especializados (Instituto del Medio Ambiente, 2010).

Ante estas alarmantes cifras, han surgido diferentes movimientos, entre ellos el planteado en 2015 por la Organización de la Naciones Unidas (ONU), la ya conocida Agenda 2030, en la cual se plantean diferentes objetivos para el Desarrollo Sostenible con el propósito de mejorar la calidad de vida la población. En esta se incluye el objetivo No. 12 Producción y consumo responsables, en el que se hace un llamado a la sociedad para adoptar prácticas que permitan la reutilización, el reacondicionamiento y reciclaje de materiales, con el propósito de reducir los impactos en el medio ambiente de la producción de satisfactores con el diseño de productos duraderos que tengan menor impacto en convertirse en desechos después de su vida útil (ONU, 2023).

Con la finalidad de contribuir a este objetivo es que se han adoptado y desarrollado diferentes metodologías, tal como la logística inversa, la cual busca reducir los residuos que son generados por las grandes empresas y, a su vez, estas sean las encargadas de reciclar o reutilizar los productos una vez que estos hayan terminado su vida útil. Asimismo, con la finalidad de regular estas prácticas también se ha optado por un sistema de gestión ambiental tal como lo es la certificación ISO 14001, buscando mejorar no solo sus resultados ambientales,

sino también con ello mejorar sus resultados operativos tales como las entregas a tiempo, la atención al cliente, reducción de inventarios y reducción de desperdicios, entre otros.

Es por lo que la presente investigación busca analizar si existe una relación entre la logística inversa y el desempeño operativo de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes, con la finalidad de que los resultados motiven a más empresas a adoptar acciones relacionadas con la logística inversa y, con ello, reducir el impacto ambiental que estas mismas generan, sin dejar de lado los resultados operativos que estas prácticas pueden traerle a las empresas como la satisfacción del cliente, el tiempo de entrega, entre otros.

Revisión de la Literatura

El concepto de logística inversa se ha venido desarrollando desde la década de los noventa, si bien comenzó como un servicio adicional al cliente, ofreciendo la recolección de productos obsoletos o devueltos, este ha evolucionado hasta ser considerado como un sistema que se encarga de la recolección y disposición final de los productos.

Unos de los principales precursores del concepto, la definieron como "el proceso mediante el cual los bienes se transfieren desde su destino final" (Rogers y Tibben-Lembke, 1999, p.130). Esta definición inicial estaba centrada en el movimiento de productos devueltos desde el cliente al fabricante, lo cual reflejaba la naturaleza de la logística inversa en sus primeras etapas. Carter y Ellram (1998), puntualizaron este concepto de alto impacto en la operación de la empresa, es decir durante toda la cadena de suministro ya que se espera que se reduzcan los insumos y materiales utilizados para la producción de los productos. Es así como en esta década se comenzaba a trabajar en reducir los materiales que se usaban y, a su vez, se comenzaba a incursionar en la recolección de materiales devueltos como responsabilidad de los fabricantes.

Recientemente se ha complementado más esta herramienta, para González-Torre et al. (2010), ya no solo contempla la recolección de materiales si no que integra el reciclaje de estos productos, dando un enfoque alternativo para el uso de estos para generar nuevos, y así fomentar una gestión más ecológica y rentable para las empresas. Es así como el concepto de logística inversa se enriquece y comienza a ser considerado como todo un sistema no solo de recolección, sino de recuperación de materiales. Igualmente, se integró que la logística inversa debe ser considerada desde el diseño de los productos con la finalidad de que los materiales necesarios para fabricarlo sean fáciles de reciclar o reutilizar (Lai et al., 2012).

Además, se contempla actividades como el reciclaje, reutilización reparación, remanufactura, recolección y renovación con el objetivo de recuperar valor de los productos obsoletos, lo

cual se pretende que traiga consigo una ventaja competitiva empresarial ya que con ello se pretende hacer más eficientes los procesos y, por ende, mejorar los costos operativos de las empresas (Campoverde et al., 2022).

Si bien esta herramienta debería ser adoptada por las empresas, sigue siendo un concepto poco aplicado ya que existen diferentes barreras por las cuales aún no ha sido explotada en su totalidad. Una de ellas es el desconocimiento de las ventajas que tiene el implementar estas actividades en sus procesos, sin embargo, diferentes autores han tenido resultados favorables, de acuerdo con sus investigaciones informan acerca de las ventajas que se tendrían por aplicar la logística inversa en las empresas. Tal como lo indica Fernando et al. (2023), en las empresas analizadas concluyen que implementar un sistema de logística inversa puede traer consigo un incremento en el desempeño financiero, así mismo indica que si se tiene un mayor compromiso ambiental, esto podría repercutir en una mejor gestión de las devoluciones. También, el estudio realizado por Gómez Zepeda et al. (2022), indica que las pequeñas y medianas empresas que aplican las actividades de logística inversa pueden ser más competitivas, y como complemento Lai et al. (2013) tiene como resultado que la logística inversa muestra una relación con el desempeño financiero, operativo y ambiental de las empresas. Por lo que se puede decir que las empresas que ya han incluido a la logística inversa en su cadena de suministros han tenido ventajas significativas frente a sus competidores, principalmente en la satisfacción de sus clientes.

Una de las principales preocupaciones de las empresas es mantenerse competitivos ante un mercado tan cambiante y desafiante, es debido a ello que se establecen diferentes indicadores internos con la finalidad de medir el desempeño que estas tienen, con la finalidad de estar mejorando constantemente. Es por lo que el desempeño operativo se ha convertido en un indicador fundamental para que las organizaciones mantengan cadenas de suministro robustas y competitivas. Según Zhu et al. (2008, como se citó por Feng et al., 2018), este desempeño permite a las empresas conocer su capacidad para producir y entregar productos de manera eficiente, teniendo en cuenta factores críticos como la productividad, la calidad del producto y la satisfacción del cliente (Feng et al., 2006, como se citó por Fernando et al., 2016). Otro de los autores revisados, lo define como el cumplimiento de objetivos a corto plazo, integrando indicadores como costos, calidad, confiabilidad y tiempos de entrega y con el aumento de la conciencia ambiental, se han comenzado a integrar los relacionados con el impacto ambiental (Giro y Ytoshi, 2018).

La generación de residuos puede ser considerada como un desperdicio ya que nos genera un costo, lo cual se puede traducir como una ineficiencia, ya que estos materiales pudieran ser utilizados para generar nuevos productos, tal como lo plantea la logística inversa,

por lo que es de suma importancia que esta metodología sea considerada en la cadena de suministros y por ende sea considerada en los indicadores para la medición del desempeño operativo de las empresas.

Investigaciones recientes han encontrado una relación positiva entre la implementación de prácticas de logística inversa y la mejora en el desempeño operativo de las empresas. Lai et al. (2012) señalan que la cadena de suministro verde está vinculada con el desempeño operativo, mientras que Giro y Ytoshi (2018) señalan que estas prácticas impactan positivamente los resultados medioambientales. Fernando et al. (2016) menciona que la aplicación de la logística inversa puede mejorar significativamente el desempeño operativo, al disminuir la tasa de residuos, mejorar los plazos de entrega, aumentar la utilización de la capacidad y elevar la calidad de los productos.

Es por lo que la presente investigación busca encontrar similitud con los estudios revisados y darle la importancia que la logística inversa debe tener en los sistemas productivos de las empresas, con la relevancia en el desempeño operativo de los mismos y como consecuente mejorar la competitividad de estas.

Metodología

El método utilizado en esta investigación fue de tipo cuantitativo, con un enfoque correlacional y diseño no experimental y transversal. Además, se puede considerar que este estudio también tiene un carácter explicativo, ya que, aunque existen investigaciones previas que relacionan estas variables, se han evaluado en diferentes contextos al del presente estudio. (Sampieri et al., 2014)

Con la finalidad de dar respuesta al objetivo de esta investigación, se planteó la siguiente hipótesis:

H 1: Existe una relación positiva y significativa de la logística inversa y el desempeño operativo de las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes.

Como se mencionó la población seleccionada para esta investigación son las empresas manufactureras del estado de Aguascalientes, que de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades económicas (DENUE) existen 5,906 empresas constituidas (INEGI, 2024), y, con la finalidad de detectar aquellas empresas que ya integran acciones a favor del medio ambiente como las que promueve la logística inversa, se estableció el filtro de que éstas al menos cuente con alguna certificación o insignia ambiental tal como la ISO 14001, Empresa Socialmente Responsable (ESR) y/o Industria Limpia. Debido a lo anterior es que la muestra utilizada fue a conveniencia ya que no se encontró una fuente confiable que catalo-

que las empresas en Aguascalientes de acuerdo con estos criterios.

Para la obtención de datos se desarrolló un instrumento, el cual se adaptó el propuesto por Lai et al. (2013) para la variable de logística inversa, la cual es unidimensional y está conformado por cinco indicadores y responde con una escala Likert que va de 1 a 5, que va de nunca a siempre; y para la variable de desempeño operativo se ha adaptado el utilizado en su estudio por Fernando et al. (2016) el cual de igual forma es unidimensional y está conformado por 6 indicadores, con una escala de respuesta de tipo Likert que va de 1 a 5, de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo.

Asimismo, se utilizaron los datos obtenidos de 5 respondientes para analizar la confiabilidad del instrumento, por lo que se calculó el Alfa de Cronbach para cada variable, lo que permitió conocer la consistencia interna del instrumento y verificar que los ítems midieran un mismo constructo y su relación (Welch y Comer, 1988). Al respecto, se observaron valores mayores entre 0.70 y 0.80, lo que indica una confiabilidad aceptable del instrumento (Tabla 40.1).

Tabla 40.1

Resultados Alfa de Cronbach

Variable	Alfa de Cronbach	Juicio
Logística Inversa	0.739	Aceptable
Desempeño Operativo	.0.772	Aceptable

Fuente: Elaboración propia

El instrumento se realizó de manera digital a través de la plataforma de Google Forms, el cuál consta de cuatro secciones, en las primeras dos se solicitan datos demográficos del encuestado y de la empresa a la que pertenece y las otras dos secciones corresponden a los reactivos adaptados de cada variable. Este fue compartido de manera electrónica a los diferentes encuestados principalmente en la plataforma de LinkedIn y por correo electrónico. Se hizo una invitación exhaustiva de las empresas, y se logró obtener respuesta de 29 respondientes del sector, la cual se consideró como muestra para este estudio.

Resultados

Como ya se mencionó se obtuvieron 29 respuestas de empresas que cumplieran con los filtros establecidos, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Demográficos de las Empresas

De las empresas encuestadas el 66% pertenecen a la industria automotriz y el resto pertenece a giros como el textil, cementera, fabricación de alimentos, entre otros. El 79.3% son empresas grandes con más de 251 empleados, el 17.2% son medianas empresas con empleados entre 101 y 250 y solo el 3.4% fueron de tamaño pequeño, con entre 1 y 50 empleados. Asimismo, el 65.5% de las mismas tienen más de 11 años en el estado, además que el 79.3% opera con capital extranjero.

Y acerca de los filtros estipulados de contar con alguna de las certificaciones ambientales, 25 de ellas cuentan con certificación ISO 14001, 9 tienen la insignia de Industria Limpia y 12 con la de Empresa Socialmente Responsable (ESR).

Demográficos de los Respondientes

En cuanto a los datos obtenidos de los encuestados, se obtuvo que 90% pertenecía a la dirección y jefaturas del área de seguridad e higiene de las empresas, el 79.3% de los encuestados tienen pregrado y el 20.7% cuentan ya con un posgrado. Asimismo, que la mayoría se encuentran entre 31 y 40 años y que tienen trabajando en la empresa entre 3 y 5 años (34.5%).

Resultado de la Correlación

Debido a que el presente estudio es correlacional se realizó una prueba de normalidad de Shapiro Wilks con una confiabilidad del 95% para cada variable, de la cual se obtuvo que logística inversa sigue una distribución no normal (valor p: 0.030) y para la variable desempeño operativo se obtuvo que sigue una distribución normal (valor p: 0.107), por lo que para dar respuesta a la pregunta e hipótesis de investigación se utilizará la correlación de Rho de Spearman. El análisis fue realizado por medio del sistema SPSS, y se obtuvieron los resultados presentados en la Tabla 40.2.

Tabla 40.2

Resultados de la correlación

Variable	Desempeño Operativo	Juicio
Logística Inversa	0.400	No Significativo

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el valor obtenido de Rho de Spearman, se puede decir que, si existe una relación positiva ambas variables, pero es débil por lo que no es significativa, por lo que se rechaza la hipótesis alternativa, la cual nos indica que existe una relación positiva y significativa entre la variable logística inversa y desempeño operativo.

Para evaluar los indicadores se calculó la correlación entre cada uno de ellos, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados presentados en la Tabla 40.3. En la cual podemos observar que algunos de los indicadores si tienen una relación positiva y significativa como la recuperación de materiales con las entregas a tiempo, con el lead time y la atención al cliente, es importante mencionar que también tiene una relación positiva con el indicador de reutilizar.

Tabla 40.3

Alfa de Cronbach por indicador

		Desempeño Operativo				
		Entregas a tiempo	Defectivo	Productividad	Calidad	Lead time
						Atención al cliente
Logística Inversa	Gestión de residuos	.015	.076	0.000	.345	-.170
	Recuperación de materiales	.602**	.143	.289	.426*	.516**
	Recuperación de empaques	.322	.130	.067	.179	.265
	Reutilizar	.227	-.091	.143	.171	.227
	Reprocesar	.290	-.002	.233	.154	.298

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, se ha analizado que, si bien si existe una relación entre la logística inversa y el desempeño operativo, esta no es significativa, sin embargo, se ha obtenido que el indicador de logística inversa “recuperación de materiales” si tiene una relación significativa con los indicadores de “entregas a tiempo”, “Lead Time” y “Atención al Cliente”, por lo que podemos decir que si existe cierta relación entre estas dos variables, mismos que de acuerdo con Fernando et al. (2016) también encontró una relación significativa entre los indicadores de logística inversa con los plazos de entrega y la calidad de los productos.

A pesar de que en diversos estudios se ha obtenido que existe una relación positiva y significativa entre estas variables, en el presente estudio no se ha replicado. Esto puede deberse a diferentes factores, el principal es que los estudios revisados se han realizado en contextos diferentes, en países como la India, Estados Unidos, Brasil, entre otros, tal como el estudio realizado por Lai et. al (2013) que evaluó empresas de China, en la cual encontró una relación significativa entre la implementación de algunas prácticas de logística inversa como el reciclaje, el reproceso y la recolección de materiales, las cuales se obtuvo que tiene una mayor relación con el desempeño operativo de estas empresas.

Esto nos puede indicar que, en Aguascalientes, a pesar de ser un estado en el cual su principal sector es el manufacturero, aún se sigue trabajando de una manera tradicional, es decir no está considerado trabajar bajo un sistema de gestión ambiental y por ende no aplicar prácticas de logística inversa, lo contrario que podemos ver en diferentes contextos revisados como el que se mencionó anteriormente.

Además, la mayoría de las empresas encuestadas si bien están evaluadas bajo un sistema de gestión ambiental como ISO 14001, de acuerdo con las respuestas se puede apreciar que aún las prácticas como reciclaje y reutilización aún son poco utilizadas, así como también la recolección de materiales y empaques de sus clientes, ya que son muy pocos los que contestaron afirmativamente ante estos cuestionamientos.

Conclusiones

Podemos concluir que, si bien la investigación no se obtuvieron los resultados esperados, dan pie para futuras investigaciones. Una de las principales limitantes en este estudio fue que la muestra obtenida es pequeña, ya que no todas las empresas del estado cuentan con un sistema de gestión ambiental aplicado, lo que puede deberse a la falta de regulación de las autoridades competentes, por lo que nos abre una ventana para futuras investigaciones las cuales pueden dar respuesta a las incógnitas encontradas en esta investigación, por ejemplo, la de "cuáles serían las principales limitantes para que se adopte en los sistemas de las empresas la logística inversa".

Se espera que los resultados obtenidos sean de utilidad para futuros investigadores y puedan dar respuesta a nuevas investigaciones en diferentes contextos, ya que este es un tema que cobra cada vez más importancia.

Referencias

- Campoverde, J., Carrillo, M. H., Yumbra, J. J., Nariño, R. R., Loyola, D., & Pangol, K. C. (2022). Revisión de la literatura sobre logística inversa, sus aplicaciones y tendencias futuras. *Enfoque UTE*, 13(2), 31-47. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.782>
- Feng, M., Yu, W., Wang, X., Wong, C. Y., Xu, M., & Xiao, Z. (2018). Green supply chain management and financial performance: The mediating roles of operational and environmental performance. *Business Strategy and the Environment*, 27(7), 811-824. <https://doi.org/10.1002/bse.2033>
- Fernando, Y., & Tew, M. M. (2016). Reverse logistics in manufacturing waste management: the missing link between environmental commitment and operational performance. *International Journal of Integrated Supply Management*, 10(3/4), 264. <https://doi.org/10.1504/ijism.2016.10002256>

- Fernando, Y., Shaharudin, M. S., & Abideen, A. Z. (2023). Circular economy-based reverse logistics: dynamic interplay between sustainable resource commitment and financial performance. *European Journal of Management and Business Economics*, 32(1), 91–112. <https://doi.org/10.1108/EJMBE-08-2020-0254>
- Giro, R., Ytoshi, F. (2018). Role of technology in the environmental performance of the brazilian chemical industry. *ram. Revista de Administração Mackenzie*, 19(1). <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMR180094>
- González-Torre, P., Álvarez, M., Sarkis, J., & Adenso-Díaz, B. (2010). Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics: evidence from the automotive industry sector. *British Journal of Management*, 21(4), 889–904. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2009.00655.x>
- Gómez Zepeda, P. I., Flores Sánchez, A., Poblano Ojinaga, E. R., Rodríguez Medina, M. A., & Pinto Santos, J. A. (2022). Determinación de mejores prácticas de logística inversa asociadas a la competitividad a través del teorema de Bayes. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1335>
- Hernández Sampieri Roberto, F. C. (2014). *Metodología de la Investigación* (Vol. Sexta edición). México, D.F.: McGRAW-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. ISBN: 978-1-4562-2396-0
- Instituto del Medio Ambiente (2010). Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos de Aguascalientes. (2010. En Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado 28 de abril de 2023, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187448/Aguascalientes.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática. (2024) Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. DENUE. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (2022). Producto Interno Bruto por Entidad Federativa Aguascalientes. Recuperado 28 de abril de 2023, de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/PIBEF/PIBEF_Ags.pdf
- Kaza, S. et al. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington DC: The World Bank.
- Lai, K. H., Wu, S. J., & Wong, C. W. Y. (2013). Did reverse logistics practices hit the triple bottom line of Chinese manufacturers?. *International Journal of Production Economics*, 146(1), 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.03.005>
- Organización de las Naciones Unidas (2024). Producción y Consumo Responsables. Recuperado 31 de Octubre de 2024, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos de Aguascalientes. (2010). En Instituto del Medio Ambiente. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado 28 de abril de 2023, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187448/Aguascalientes.pdf>

Rogers, D. y Tibben-lembe, R. (2001). "An examination of reverse logistics practices. Journal of Business Logistics, 22 (2), pp. 129-148.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020). Atlas Nacional de Residuos Sólidos Urbanos. Recuperado 28 de abril de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/693803/125_2022_Atlas_Nacional_Residuos_Solidos.pdf