

# Estudio bibliométrico comparativo entre la logística inversa y la logística verde

## *Comparative bibliometric study between reverse logistics and green logistics*

*Glenda Marisa Chavez Gallegos<sup>1</sup>*

*Marco Alberto Valenzo-Jiménez<sup>2</sup>*

*Bayte Nares Lara<sup>3</sup>*

Recibido: 2 de octubre de 2019 Aceptado: 17 de diciembre de 2019

DOI: <https://doi.org/10.33110/cimexus140210>

### RESUMEN

La logística inversa es un concepto novedoso en el ámbito académico, empresarial y social que suele asociarse o confundirse con la logística verde, sin embargo existen diferencias entre su definición, práctica e implementación. Este trabajo tiene por objeto analizar bibliográficamente el estado de la cuestión de ambos términos para determinar sus diferencias y forma de trabajo en la academia. La bibliometría como metodología empleada analiza cuantitativamente la información, además de ser resultar útil para realizar su clasificación en conformidad con diferentes variables. El artículo se integra con la definición de ambos conceptos, la descripción de la metodología empleada, los artículos más citados, los autores más productivos y con mayor influencia para ambas áreas, las instituciones y países con mayor participación, la cantidad de artículos producidos en el periodo 2005-2019 así como una discusión sobre las conclusiones más relevantes de las áreas de estudio y del análisis comparativo efectuado.

**Palabras clave:** estudio bibliométrico, logística inversa, logística verde.

### ABSTRACT

Reverse logistics is a new concept in the academic, business and social field that is usually associated or confused with green logistics, however there are differences not only between its definition but also its practice and implementation. The purpose of this paper is to analyze the status of both terms to

1 Chávez-Gallegos G. The PhD Student in management program recognized by CONACYT. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9982-4514> main author

2 Valenzo- Jiménez M.A. Professor-Research of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, attached to the Faculty of Accounting and Administrative Sciences. ORCID: <http://orcid.org/000-0001-6155-5948> Author ID: 57201942154 Corresponding author. [marcovalenzo@hotmail.com](mailto:marcovalenzo@hotmail.com)

3 Doctorante en Ciencias del Desarrollo Regional en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5348-7236>

determine their differences and the way both are considered in the science field. Bibliometrics is a methodology that uses statistical methods to analyze the information, as well as is useful for classification according to different variables. The article is integrated with the definition of both concepts, the description of the methodology used, the most cited articles, the most productive and most influential authors from both areas, the institutions and countries with the greatest participation, the quantity of articles produced between 2005-2019 and also a discussion with the most relevant conclusions of the study areas and the comparative analysis carried out.

**Keywords:** bibliometric study, reverse logistics, green logistics.

**JEL code:** M10, M19

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años derivado de los descubrimientos expuestos en el protocolo de Kioto sobre el daño ambiental de las organizaciones al mundo en 1997, y la integración de los “cero defectos” y TQM (Total Quality Management) en la organizaciones (Martinez M & Dominguez A, 2016), se ha mostrado especial interés por el cuidado del ambiente y las formas de llevarlo a cabo de modo que no deje de ser rentable la operación de la empresa. Derivado de esto en el mundo académico se ha mostrado especial interés por estudiar los procesos logísticos, originándose así varias ramas de estudio especializadas, tal es el caso de la logística inversa y la logística verde.

En el ámbito de la gestión de la cadena de suministro, se ha venido prestando especial interés a los procesos de recuperación de los productos que finalizan su vida útil o que son desechados por los consumidores (productos fuera de uso, PFU) pero que aún incorporan un valor susceptible de ser recuperado a través de su reutilización, reciclaje o refabricación. De esta forma, se ha desarrollado una línea de investigación sobre los procesos de recuperación de PFU, que se pueden encontrar dentro del concepto de logística inversa o de gestión de la cadena de suministro cerrada (Dekker et al., 2004; Flapper et al., 2005).

Fleischmann et al. (2000, p.660) establecen una clasificación de sistemas de logística inversa en función de las opciones de recuperación aplicadas (refabricación, reutilización, reciclaje); por su parte, Rubio (2003) propone una clasificación complementaria según el impulsor del sistema y así, se habla de un sistema propio de logística inversa cuando es la propia empresa que originalmente puso el producto en el mercado la que gestiona y controla el flujo de retorno. Sin embargo, el desarrollo de estos sistemas o procesos requiere un análisis detallado que permita evaluar su viabilidad económica y técnica.

La logística inversa por una parte permite gestionar eficientemente los procesos de retorno de productos al final de su vida útil o productos fuera de uso, y de esta forma recuperar el valor que aún pudieran incorporar o proceder a su adecuada eliminación y por su parte, el enfoque que propone la logística verde es distinto, ya que incluye una inversión que sea totalmente autosostenible a lo largo de todos sus procesos, es decir que, para poder implementar la logística verde es necesario invertir en fuentes de energía renovable, además de organizar la cadena desde los proveedores para que también sus procesos sean limpios y apegados a la normatividad verde.

Enfatizando la conceptualización de la logística verde, es factible afirmar que maneja conceptos diferentes a la logística inversa. Zhang (2010) señala que la logística verde es la transformación integral de las estrategias de la logística, estructuras, procesos y sistemas para empresas y redes empresariales sirviendo para crear procesos de logística ambientalmente racionales así como un uso eficaz de los recursos. Dicho de otra manera, el sistema o logística verde integra un equilibrio entre la eficiencia económica y ecológica y, de la misma manera, la creación de valor sostenible para sus accionistas, donde además es posible evaluar a corto y mediano plazo los rendimientos derivados de esta.

La logística inversa se diferencia de la logística verde ya que considera los aspectos ambientales de todos los procesos logísticos y se enfoca en la logística directa. La logística verde se orienta al consumo de los recursos naturales no renovables, la emisión de contaminantes, la utilización de vías, la contaminación sonora y la deposición de residuos (Maquera, 2012). Es decir que, mientras la logística inversa soluciona un problema para las empresas que no invirtieron en procesos “ecológicos” desde el inicio, la logística verde coadyuva directamente a la conservación del planeta.

La anterior afirmación se sostiene debido a que la primera tiene el propósito de resolver los conflictos que generan los productos fuera de uso y de integrar dentro del sistema logístico un retorno eficiente de mercancías (para su reutilización, reproceso, reparación y despacho eficiente de acuerdo a las condiciones e infraestructura de cada empresa). Mientras que la segunda supone una planeación e inversión en tecnologías verdes y la implementación de procesos sustentables de manera que se cuide el ambiente (Chirino García, 2018). Dicho lo anterior es importante que se haga un análisis bibliométrico de manera que se puedan diferenciar de manera contundente ambos conceptos y se puedan mostrar los estudios que se han llevado a cabo de manera que se tenga un punto de partida claro para el estudio, implementación y conocimiento específico de cada una y no continúe la confusión alrededor de estos conceptos.

## METODOLOGÍA

La revisión bibliográfica es una aproximación válida para poder establecer una estructura y un punto de partida para cualquier investigación (Easterby-Smith, 2012 #692). La revisión literaria ayuda a la identificación conceptual del contenido del área de investigación de interés (Meredith, 1993 #693) y de esta manera se establece como una guía para el desarrollo de una teoría.

La metodología realizada para el presente documento es la bibliometría; disciplina que analiza el material bibliográfico desde una perspectiva cuantitativa y que resulta útil para clasificar información de acuerdo con diferentes variables, incluidas en revistas e instituciones así como en los diferentes países (Merigó, Gil-Lafuente, & Yagerd, 2015)(Merigó, Gil-Lafuente, & Yagerd, 2015). Además, la principal ventaja es que los indicadores incluidos proporcionan una imagen general a la vez que permiten identificar los factores que tienen mayor impacto e influencia en el tema.

En este sentido, para mostrar de manera sistemática y ordenada la información, y de así clarificar la metodología de investigación para este artículo el proceso de búsqueda se puede resumir en cuatro pasos como recolección de material, análisis descriptivo, categorización de material, y evaluación del material que se describen de manera clara a continuación.

Este trabajo se basa en los resultados encontrados en la base de datos de “Web of Science” (WoS), que actualmente es propiedad de Thomson & Reuters. La WoS incluye dentro de su catálogo numerosas bases de datos de manera que se puede obtener información científica actualizada y examinada de manera rigurosa. Para propósitos de este trabajo, la base contemplada es su colección principal. Esta incluye investigaciones de casi todas las ciencias conocidas y tiene una cobertura de más de 15,000 revistas y 50,000 artículos de investigación. Clasifica la información en 251 materias y en 151 áreas de investigación.

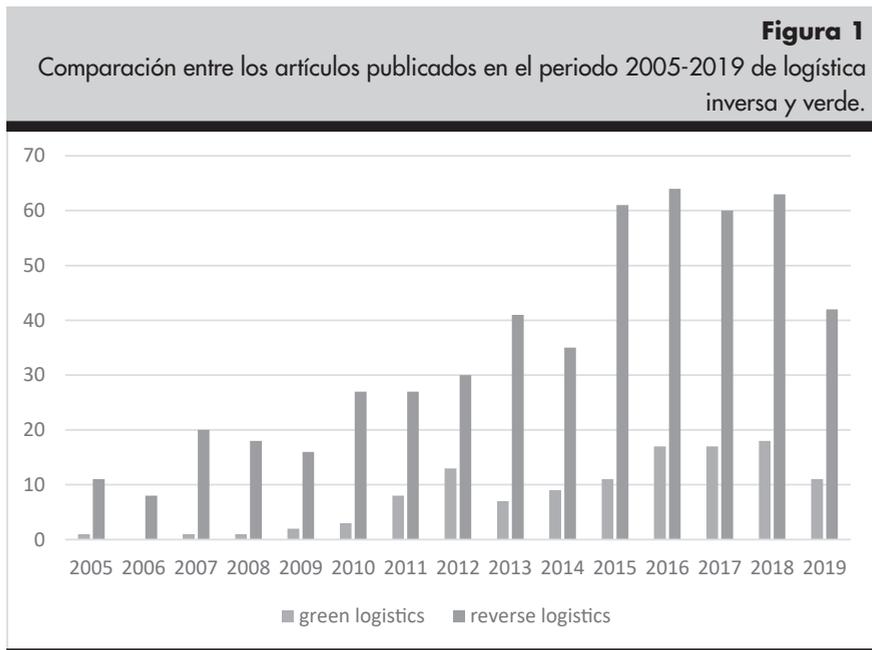
La clasificación, obtención y definición de la unidad de análisis corresponde al primer paso para llevar a cabo una revisión bibliográfica. Para efectos de esta investigación, se define como unidad de análisis artículos de investigación que se encuentren en el WoS, como ya se mencionó en el párrafo anterior se selecciona la base de datos Web of Science por la importante cobertura y prestigio que tiene a nivel internacional.

Posteriormente se estableció el criterio de búsqueda para el tema logística inversa bajo el siguiente algoritmo: Título (reverse logistics) se utilizaron las palabras clave “reverse logistics” con sus respectivos índices (sci-expanded), esto quiere decir que se incluyen todos aquellos documentos que contengan de manera específica o combinada en el título la palabra reverse logistics, el primer resultado que se obtuvo fue de 2164 entradas. Posteriormente se refinó la búsqueda para que arrojara únicamente los artículos en inglés de todas las áreas de los años 2005-2019. Para el tema logística verde se utilizó el algoritmo

mo: Título (green logistics) con sus respectivos índices y se siguió el mismo procedimiento que se utilizó para la búsqueda de logística inversa.

Por lo tanto, la ecuación para la búsqueda quedaría de la siguiente manera: **título** (“reverse logistics”) o (“green logistics”) + **rango de años** (“2005-2019”) + **tipo de documento** (“artículos”) + **idioma** (“inglés”) = **N** (“entradas”), la consulta proporciona todos los documentos relacionados con la investigación de logística inversa y logística verde. Una de las principales limitaciones de este análisis es que muchos trabajos que abordan las ciencias relacionadas con la logística verde e inversa no utilicen las palabras clave “reverse logistics” y “green logistics”. Desde una perspectiva general, se supone que los números generales representan la producción total y las entradas por lo tanto son válidas.

Obsérvese que el número total de publicaciones con las limitaciones por campo y especificando que sean artículos se acota en el caso de la logística inversa a 519 artículos y 119 para el caso de la logística verde. Nótese además que desde que se arrojan los primeros resultados existe mayor producción para el área de la logística inversa; la proporción de artículos producidos entre 2005 y 2019 de logística verde corresponde al 23% de la producción total de la logística inversa en el mismo periodo de estudio.



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Wos consultado septiembre 2019.

En la figura 1 se puede observar que la producción académica en el área de logística inversa ha sido superior en cada uno de los años con respecto a la logística verde. Las barras naranjas representan los artículos publicados de lo-

gística inversa y las azules refieren a los artículos publicados de logística verde encontrados en la “Web of Science”.

Es importante mencionar que el análisis de la información debe enfocarse a la comparación del crecimiento del estudio académico por la logística inversa y la logística verde y se contemplan factores como autores con mayor número de entradas y citas, países y universidades interesadas en este campo de manera que se pueda analizar tanto crecimiento como evolución, y así llevar a cabo la comparación y determinar los motivos por los cuales se le prestan mayor atención a una sobre la otra.

Entre los artículos que se destacan dentro del área de logística verde son; (Abareshi, 2013), (Engelage, 2016), (Franchetti, 2017), (Hazen, 2011), (Kengpol, 2016), (Mihi-Ramirez, 2013), (Oevermann, 2009), (Wang, 2017), (Zhuravskaya, 2017), y (Xu, 2018). Estos artículos intentan mostrar el estado de la cuestión acerca de la logística verde para dar a conocer y comenzar a plantear el modelo de empresa que se debe de tener para poder emplear e implementar la logística verde de manera adecuada.

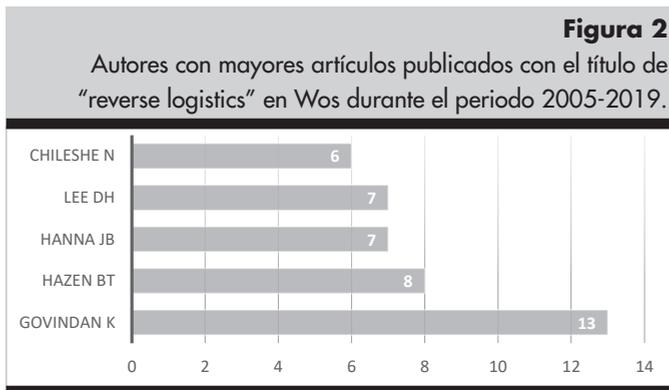
Por otra parte la logística inversa cuenta con autores consolidados tal es el caso de (Agrawal, 2019), (Autry, 2005), (Bustos, 2015), (Chen, 2007), (Cruz-Rivera, 2009) cuyo artículo relata un caso específico en México, (Dowlatshahi, 2005), (Ravi, 2017), (Rogers, 2012), siendo estos últimos tres de los más significativos en el campo de logística inversa con contribuciones elementales y de modelos de alto impacto en el área además de contribuciones teóricas que sirven de base para otros autores con interés en el área, otros autores importantes son (Srivastava, 2008) y (Anbuudayasankar, 2010) los cuales se enfocan principalmente en solucionar la problemática relacionado con las rutas que la logística inversa debe de seguir para ser eficiente.

A continuación se muestran los resultados encontrados referentes a los autores con artículos y el número de citación, así como los autores con mayor participación en la producción académica tanto en el área de logística inversa y logística verde de manera ilustrativa tal como se observa en la figura 2, 3, 4 y 5.

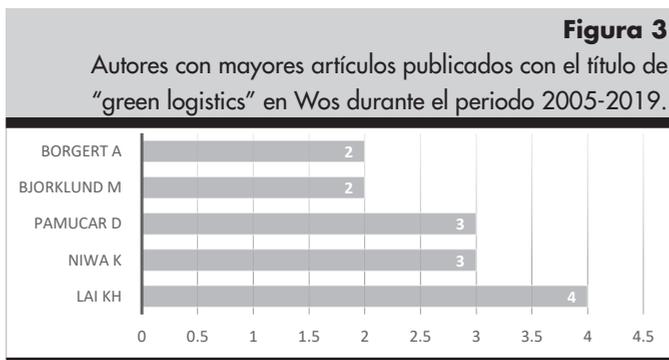
Como se puede observar en las figuras 2 y 3 se enlistan los autores con mayor cantidad de artículos publicados en el área, la idea que se tiene acerca del campo de la logística es que los autores con mayor número de publicaciones coinciden ya que es el mismo campo, sin embargo los autores no se repiten y además el número de entradas por campo no se asemeja.

En las figuras 4 y 5 se puede observar los autores con mayor impacto en su publicación y que derivado de su trabajo han sido citados.

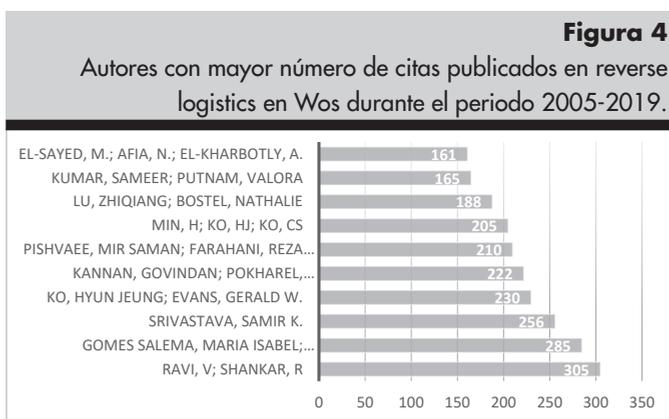
Obsérvese que en la figura 4 aparecen autores con mayor cantidad de artículos publicados en el periodo de estudio y cuyo aporte al campo ha sido de gran importancia. Por su parte, Kannan Govindan es uno de los autores con mayor influencia en el campo y cuyo trabajo aporta, mediante la citación en otros artículos, un desarrollo y evolución en la logística inversa.



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Wos consultado septiembre 2019.



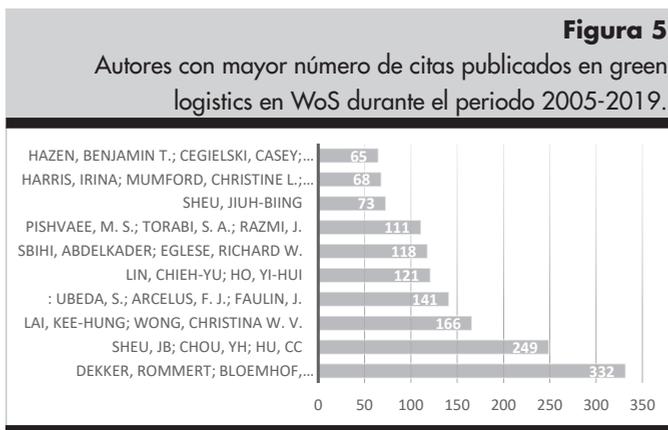
Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Wos consultado septiembre 2019.



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Wos consultado septiembre 2019.

De manera particular, en el artículo “Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling” Govindan, Palaniappan, Zhu, and Kannan (2012), se menciona que debido al crecimiento económico en torno al medio ambiente y la introducción de nuevas tecnologías, es indispensable involucrar a un tercero para el desarrollo de la logística inversa en las empresas y con ello no complicar el panorama empresarial o volver aún más complejo un sistema ya establecido, además, en este artículo se propone un modelo para integrar al proceso a un tercero así como la manera de seleccionarlo. Con esta aportación, se ubica en el quinto lugar de citado con un total de 222 citas, al incorporar una nueva metodología para solucionar problemas preexistentes en la empresa que le permitan adaptarse satisfactoriamente al mercado.

Por otra parte, se puede observar que en la logística verde (Dekker, Bloemhof, & Mallidis, 2012), es el autor con mayor citado y se debe principalmente a que su artículo “Operations Research for green logistics - An overview of aspects, issues, contributions and challenges” contribuye de manera sustancial al campo de la logística verde a través de la planeación esquematizada a largo plazo que demuestra la rentabilidad para las empresas que implementen este tipo de logística.



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Wos consultado septiembre 2019.

Tal como se muestra en la figura 5 el artículo del autor Rommert Dekker aporta de manera significativa con un conteo de 332 citas durante el periodo de tiempo seleccionado para el estudio.

Debido a que en una economía intensiva en conocimiento, la investigación es una variable fundamental para determinar el crecimiento de un país, se incluyen en esta sección algunos datos que permiten analizar la investigación de la logística inversa y la logística verde de acuerdo con una distribución. Cabe destacar que es posible la aparición de peculiaridades debido a que algunos investigadores se mudan de un país a otro. Por lo tanto, un autor en

esta situación tendrá publicaciones de dos o más países diferentes. Esto es de gran relevancia especialmente en Estados Unidos y el Reino Unido puesto que ambos atraen a un gran número de investigadores de todo el mundo y debido a ello, su registro de publicaciones es mucho más alta de lo que sería si solo ciudadanos del país son considerados. Además, debido a que cada institución es vista como un equipo dentro del país, la atención se centra en las publicaciones firmadas bajo el nombre de la institución y no con base en la nacionalidad original del investigador.

Dado lo anterior los resultados se muestran en dos tablas a continuación. La primera muestra el ranking de países con mayor producción académica de cada área, mientras que la segunda muestra las universidades e instituciones involucradas en el desarrollo de conocimiento con respecto a la logística inversa y la logística verde, respectivamente.

**Tabla 1**

Países con mayor producción académica en torno a la logística inversa y la logística verde encontrados en WoS durante el periodo 2005-2019.

PAÍSES CON PRODUCCIÓN ACADÉMICA		
RANK	LOGÍSTICA INVERSA	LOGÍSTICA VERDE
1	ESTADOS UNIDOS	CHINA
2	BRASIL	ESTADOS UNIDOS
3	CHINA	INGLATERRA
4	INDIA	BRASIL
5	IRÁN	SUECIA
6	TURQUÍA	TAIWÁN
7	INGLATERRA	ALEMANIA
8	CANADÁ	IRÁN
9	ESPAÑA	ITALIA
10	AUSTRALIA	JAPÓN

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de WoS consultado septiembre 2019.

Como se puede observar en la tabla 1, la concentración de la producción académica referente al tema se encuentra en Estados Unidos y China, lo cual indica que potencias económicas y comerciales están conscientes de la importancia del estudio e investigación en el área logística ya que comprenden que la adopción de acciones estratégicas como la implementación de la logística inversa y la logística verde pueden ser factores clave en la evolución empresarial y por consiguiente en la economía del país.

Ahora como se muestra en la tabla 2, las universidades con mayor producción académica se encuentran dentro del top ten de los países productores, sin embargo no necesariamente se encuentran en las primeras posiciones.

**Tabla 2**  
Universidades e instituciones con mayor producción académica en torno a la logística inversa y la logística verde encontrados en WoS durante el periodo 2005-2019.

UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES		
RANKING	LOGÍSTICA INVERSA	LOGÍSTICA VERDE
1	UNIVERSITY OF SOUTHERN DENMARK	HONG KONG POLYTECHNIC UNIVERSITY
2	INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY SYSTEM IIT SYSTEM	LINKOPING UNIVERSITY
3	ISLAMIC AZAD UNIVERSITY	CENTRAL SOUTH UNIVERSITY
4	UNIVERSITY OF TEHRAN	JILIN UNIVERSITY
5	AUBURN UNIVERSITY	UNIV DEF BELGRADE
6	ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY	BUCHAREST UNIVERSITY OF ECONOMIC STUDIES
7	AMIRKABIR UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	CARDIFF UNIVERSITY
8	INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY IIT DELHI	CENTRAL SOUTH UNIVERSITY OF FORESTRY TECHNOLOGY
9	NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE	FUJITSU LTD
10	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA UFSC	IRAN UNIVERSITY SCIENCE TECHNOLOGY

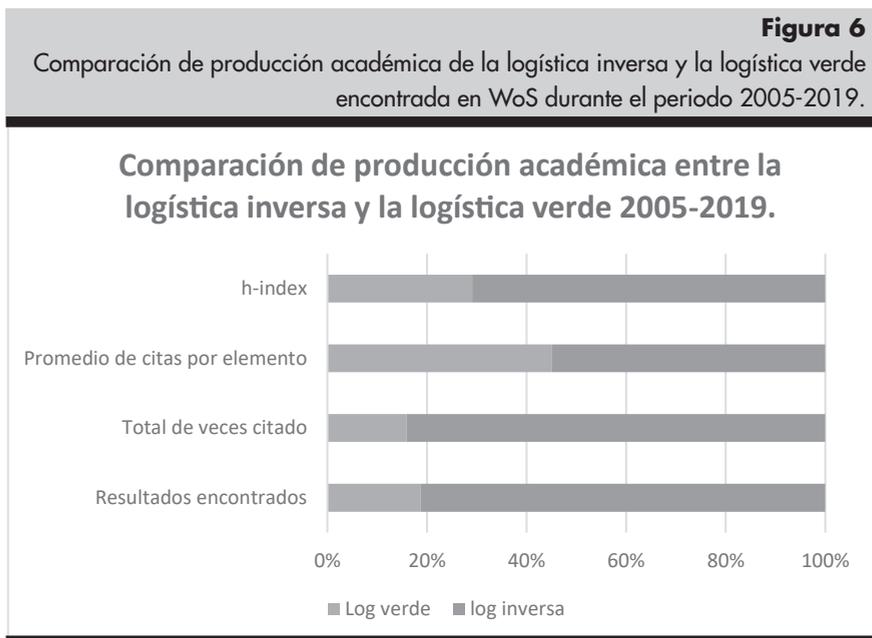
Fuente: Elaboración propia con datos tomados de WoS consultado septiembre 2019.

Es de llamar la atención que aunque los países con mayor enfoque en estas áreas del conocimiento como es el caso de China y de Estados Unidos, la universidad con mayor producción es la universidad del sur de Dinamarca, cuyo país no figura dentro de los primeros 10 de producción académica pero que con porcentaje del 16% del total de producción académica dentro de la clasificación de universidades e instituciones de la WoS se ubica en la primera posición, mientras que las universidades correspondientes a los países ubicadas en las dos primeras posiciones no figuran dentro en el top 10.

## ANÁLISIS COMPARATIVO

Una visión general de la investigación de la logística inversa y la logística verde se muestra utilizando técnicas bibliométricas. En este artículo ha sido presentado un análisis a manera comparativa desde una perspectiva general, los resultados están de acuerdo con un conocimiento común. Primero, hay un alto grado de dispersión en estos campos de investigación, con muchos países influyentes. Inicialmente, Estados Unidos fue el país con mayor influencia gracias a su gran concentración de instituciones e investigadores dedicados enteramente a la generación de conocimiento. Sin embargo, hoy muchos países son muy influyentes gracias a los nuevos grupos de investigación emergentes que están apareciendo en todo el mundo.

Por último en la figura 6 se muestra la comparación en términos porcentuales de los parámetros que brinda la WoS respecto a la producción académica en la investigación de la logística inversa y la logística verde.



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de WoS consultado septiembre 2019.

Una actividad interesante es analizar el índice H global (también conocido como H-clásico). El concepto el H-clásico hace referencia a los clásicos de citas que identifican aquellos artículos altamente citados que son un punto de referencia importante en un campo de investigación. Para identificar un artículo como un clásico de la cita tenemos que fijar un valor de umbral de cita. Por lo general, este valor de umbral no debe ser el mismo para todos los campos de investigación porque cada campo presenta su respectivo patrón

de cita. Los estudios de los clásicos de citas en la literatura definen criterios y métodos particulares para establecer umbrales de citación, que a menudo se establecen arbitrariamente y se diseñan ad hoc, y no permiten a la comunidad científica validar y comparar sus resultados.

En este artículo se hace referencia al concepto de H-Classics para superar este problema y proporcionar a la comunidad científica una estandarización de construcciones clave, dicho parámetro fue elaborado en el artículo presentado por (Merigó et al., 2015), en donde se presentó un método nuevo y sistemático para identificar clásicos de citas. Este método de identificación de documentos altamente citados se basa en el índice H y gracias a las propiedades del índice H es sensible a las características propias de cualquier disciplina de investigación y también a su evolución. Por lo tanto, el concepto de H-Classics permite sistematizar el procedimiento de búsqueda de clásicos de citas para cualquier campo de investigación.

El índice H, es una medida que tiene como objetivo representar la importancia de un conjunto de artículos por ejemplo, si un conjunto de documentos tiene un índice H de 25, entonces 25 de los documentos incluidos en el conjunto han recibido al menos 25 citas cada uno. Además, esto significa que 26 documentos con al menos 26 citaciones cada uno, no existe. Para toda la colección de documentos en investigación de la logística inversa y logística verde, el índice H (o H-Classics) es 25 para la logística verde y 61 para la logística inversa. Específicamente, 25 y 61 respectivamente de los documentos han recibido al menos 25 y 61 citas por área de estudio cada artículo. Se debe de tener en cuenta que desde su introducción, el índice H ha sido extendido y generalizado por muchos autores (Merigó et al., 2015).

Por medio de este índice se puede entonces afirmar que en efecto, la logística inversa tiene un mayor impacto en la investigación científica lo cual indica que es un campo lleno de posibilidades de estudio en donde se busca lograr aportar a la sociedad y a las empresas metodologías, procesos y conocimiento que permita comprender de mejor manera su implementación.

## CONCLUSIONES

Aunque este documento ha proporcionado una visión general bibliométrica de la investigación referente a la logística inversa y la logística verde, vale la pena señalar que hay algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta. La información presentada es de carácter informativo y sólo da una orientación general de la investigación más productiva e influyente.

Un resultado importante de esta investigación ha sido el análisis de la productividad académica dentro de las áreas estudiadas (logística inversa y verde). Al observar la cantidad de artículos encontrados en el presente estudio bibliométrico es importante resaltar la superioridad productiva en el área de la logística inversa. En la figura 6 se logra resumir de manera clara el parámetro de productividad comparativamente hablando se puede afirmar que la logís-

Logística verde en cuanto a producción académica frente a la logística inversa únicamente representa el 23%, de lo cual es posible llegar a varias conclusiones. La logística inversa es un tema que llama más la atención por la problemática actual que busca resolver un problema que ya se tiene y no evitarlo. La logística verde es un tema menos atractivo de estudio porque supone actividades que no son fáciles de incorporar a los sistemas productivos actuales. Tanto la logística inversa como la logística verde se ubican con un índice H menor en comparación a otros temas o incluso a la propia logística convencional.

Los autores que fueron analizados dentro de esta investigación y cuyos artículos se encuentran señalados en las referencias bibliográficas son (Abdullah, 2015), (Achillas, 2010), (Aitken, 2013), (Banomyong, 2008), (Alfonso-Lizarazo, 2013) y (Alumur, 2014). Sin embargo, muchos casos específicos relacionados con índices altos pueden aparecer debido a la naturaleza específica de la investigación considerada.

Por ejemplo, algunos investigadores pueden obtener un mayor número de documentos debido a un alto grado de co-autoría, mientras que algunos otros por lo general pueden publicar artículos de un solo autor, tal es el caso de (Alshamrani, 2007), (Alamri, 2011), (Alvarez-Gil, 2007), (Boemo, 2015), (Bouzon, 2016), (Carrasco-Gallego, 2011) y (Cardoso, 2013). Por lo tanto, la publicación de 10 artículos del primer tipo de autor no es equivalente a la publicación de 10 documentos del segundo. En este sentido, las citas también pueden estar influenciadas por cuestiones similares porque, por ejemplo, un área de investigación puede ser más específica que otra considerada y por lo tanto, pueden ser menos citados. Cabe mencionar que se analizaron varios artículos que por el tema principal no fueron incluidos en la redacción principal pero que deben de mencionarse por el grado de impacto que tienen.

Lo anterior descrito es muy común en el área de las ciencias porque es un campo interdisciplinario que abarca investigadores de muchas disciplinas, con diferentes tasas de citación entre ellos. Además, una cantidad sustancial de información clave puede omitirse al abordar la información bibliométrica basado en publicaciones y citas porque un campo científico también depende de otras cuestiones que no se pueden cuantificar directamente, como la participación en revistas, conferencias y asociaciones.

Actualmente las tendencias respecto a la logística inversa en cuanto a la producción, según estadísticas presentadas en WoS marca una tendencia de producción promedio de 35 artículos al analizar los primeros años es marcado el crecimiento tanto en la producción como en el interés académico por estudiar este tema. Por su parte la logística verde presenta un promedio de producción de 8 artículos sin embargo es importante mencionar que este promedio puede estar derivado del poco conocimiento que se tiene al respecto y también que suele confundirse el concepto con la logística inversa, es por eso que este artículo de investigación surge como un diferenciador de dos conceptos y de esta manera pueda impactar de manera positiva para que la producción académica aumente y se muestre mayor interés por estudiar ambos temas.

## REFERENCIAS

- Abareshi, A., & Molla, A. (2013). Greening logistics and its impact on environmental performance: an absorptive capacity perspective. *International Journal of Logistics-Research and Applications*, 16(3), 209-226. doi:10.1080/13675567.2013.812193
- Abdullah, N. A. N., & Yaakub, S. (2015). The Pressure for Reverse Logistics Adoption among Manufacturers in Malaysia. *Asian Journal of Business and Accounting*, 8(1), 151-177.
- Achillas, C., Vlachokostas, C., Aidonis, D., Moussiopoulos, N., Iakovou, E., & Baniyas, G. (2010). Optimising reverse logistics network to support policy-making in the case of Electrical and Electronic Equipment. *Waste Management*, 30(12), 2592-2600. doi:10.1016/j.wasman.2010.06.022
- Agrawal, S., & Singh, R. K. (2019). Analyzing disposition decisions for sustainable reverse logistics: Triple Bottom Line approach. *Resources Conservation and Recycling*, 150, 11. doi:10.1016/j.resconrec.2019.104448
- Aitken, J., & Harrison, A. (2013). Supply governance structures for reverse logistics systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 33(6), 745-764. Doi: 10.1108/ijopm-10-2011-0362
- Alamri, A. A. (2011). Theory and methodology on the global optimal solution to a General Reverse Logistics Inventory Model for deteriorating items and time-varying rates. *Computers & Industrial Engineering*, 60(2), 236-247. doi:10.1016/j.cie.2010.11.005
- Alfonso-Lizarazo, E. H., Montoya-Torres, J. R., & Gutierrez-Franco, E. (2013). Modeling reverse logistics process in the agro-industrial sector: The case of the palm oil supply chain. *Applied Mathematical Modelling*, 37(23), 9652-9664. doi:10.1016/j.apm.2013.05.015
- Alshamrani, A., Mathur, K., & Ballou, R. H. (2007). Reverse logistics: simultaneous design of delivery routes and returns strategies. *Computers & Operations Research*, 34(2), 595-619. doi:10.1016/j.cor.2005.03.015
- Alumur, S. A., & Tari, I. (2014). Collection Center Location with Equity Considerations in Reverse Logistics Networks. *Infor*, 52(4), 157-173. doi:10.3138/infor.52.4.157
- Alvarez-Gil, M. J., Berrone, P., Husillos, F. J., & Lado, N. (2007). Reverse logistics, stakeholders' influence, organizational slack, and managers' posture. *Journal of Business Research*, 60(5), 463-473. doi:10.1016/j.jbusres.2006.12.004
- Anbuudayasankar, S. P., Ganesh, K., Koh, S. C. L., & Mohandas, K. (2010). Unified heuristics to solve routing problem of reverse logistics in sustainable supply chain. *International Journal of Systems Science*, 41(3), 337-351. doi:10.1080/00207720903326944
- Autry, C. W. (2005). Formalization of reverse logistics programs: A strategy for managing liberalized returns. *Industrial Marketing Management*, 34(7), 749-757. doi:10.1016/j.indmarman.2004.12.005

- Banomyong, R., Veerakachen, V., & Supatn, N. (2008). Implementing leagility in reverse logistics channels. *International Journal of Logistics-Research and Applications*, 11(1), 31-47. doi:10.1080/13675560701403651
- Boemo, R. V., Denardin, E. S., de Medeiros, N. D. L., Medeiros, F. S. B., & Piveta, M. N. (2015). The process of reverse logistics as a practice of preserving the environment: the case of agricultural producers in the District of Santa Flora/RS. *Revista Eletronica Em Gestao Educacao E Tecnologia Ambiental*, 19(3), 339-350. doi:10.5902/2236117018378
- Bouzon, M., Govindan, K., Rodriguez, C. M. T., & Campos, L. M. S. (2016). Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. *Resources Conservation and Recycling*, 108, 182-197. doi:10.1016/j.resconrec.2015.05.021
- Bustos, F., & Carlos, E. (2015). Reverse logistics as a source of sustainable production. *Actualidad Contable Faces*, 18(30), 7-32.
- Carrasco-Gallego, R., Delgado-Hipolito, J., & Ponce-Cueto, E. (2011). Reverse Logistics in the Automotive Industry: Organizational Models for Waste Generated in Repair Shops. In P. Golinska, M. Fertsch, & J. MarxGomez (Eds.), *Information Technologies in Environmental Engineering: New Trends and Challenges* (pp. 569-578). New York: Springer.
- Cardoso, S. R., Barbosa-Povoa, A., & Relvas, S. (2013). Design and planning of supply chains with integration of reverse logistics activities under demand uncertainty. *European journal of operational research*, 226(3), 436-451. doi:10.1016/j.ejor.2012.11.035
- Chen, H. K., Chou, H. W., & Chiu, Y. C. (2007). On the modeling and solution algorithm for the reverse logistics recycling flow equilibrium problem. *Transportation Research Part C-Emerging Technologies*, 15(4), 218-234. doi:10.1016/j.trc.2007.05.001
- Chirino García, R. (2018). logística verde y gestión ambiental: desafío para el gobierno corporativo en las organizaciones lucrativas. *ijrdo - Journal of Social Science and Humanities Research Volume 3*, 2-12.
- Cruz-Rivera, R., & Ertel, J. (2009). Reverse logistics network design for the collection of End-of-Life Vehicles in Mexico. *European journal of operational research*, 196(3), 930-939. doi:10.1016/j.ejor.2008.04.041
- Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics - An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European journal of operational research*, 219(3), 671-679. doi:10.1016/j.ejor.2011.11.010
- Dowlatshahi, S. (2005). A strategic framework for the design and implementation of remanufacturing operations in reverse logistics. *International journal of production research*, 43(16), 3455-3480. doi:10.1080/00207540500118118
- Engelage, E., Borgert, A., & de Souza, M. A. (2016). GREEN LOGISTIC PRACTICES: A THEORETICAL APPROACH OF THE THEME. *Revista De Gestao Ambiental E Sustentabilidade-Geas*, 5(3), 36-54. doi:10.5585/geas.v5i3.446

- Franchetti, M. J., Elahi, B., & Ghose, S. (2017). Green Supply Chain, Logistics, and Transportation. In C. Machado & J. P. Davim (Eds.), *Green and Lean Management* (pp. 1-16). Cham: Springer International Publishing Ag.
- Govindan, K., Palaniappan, M., Zhu, Q. H., & Kannan, D. (2012). Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 204-211. doi:10.1016/j.ijpe.2012.01.043
- Govindan, K., Agarwal, V., Darbari, J. D., & Jha, P. C. (2019). An integrated decision making model for the selection of sustainable forward and reverse logistic providers. *Annals of Operations Research*, 273(1-2), 607-650. doi:10.1007/s10479-017-2654-5
- Hazen, B. T., Cegielski, C., & Hanna, J. B. (2011). Diffusion of green supply chain management Examining perceived quality of green reverse logistics. *International Journal of Logistics Management*, 22(3), 373-389. doi:10.1108/09574091111181372
- Kengpol, A., & Tuammee, S. (2016). The development of a decision support framework for a quantitative risk assessment in multimodal green logistics: an empirical study. *International journal of production research*, 54(4), 1020-1038. doi:10.1080/00207543.2015.1041570
- Maquera, G. (2012). Logística verde e Inversa, Responsabilidad Universitaria Socioambiental Corporativa y Productividad. *Revista apuntes universitarios*, 31-54.
- Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M., & Yager, R. R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. *Applied Soft Computing*, 27, 420-433. doi:10.1016/j.asoc.2014.10.035
- Mihi-Ramirez, A., & Girdauskiene, L. (2013). The Relationship between Knowledge and Green Logistics: a Theoretical Approach. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 24(3), 267-274. doi:10.5755/j01.ee.24.3.3312
- Oevermann, R. (2009). Transport logistics Ice cold on the rail Transport concept for “green logistics” in fresh meat field. *Fleischwirtschaft*, 89(7), 46-47.
- Ravi, V., & Shankar, R. (2017). An ISM-based approach analyzing interactions among variables of reverse logistics in automobile industries. *Journal of Modelling in Management*, 12(1), 36-52. doi:10.1108/jm2-08-2014-0066
- Rogers, D. S., Melamed, B., & Lembke, R. S. (2012). Modeling and Analysis of Reverse Logistics. *Journal of Business Logistics*, 33(2), 107-117. doi:10.1111/j.0000-0000.2012.01043.x
- Srivastava, S. K. (2008). Network design for reverse logistics. *Omega-International Journal of Management Science*, 36(4), 535-548. doi:10.1016/j.omega.2006.11.012

- Wang, C. N., Ho, H. X. T., Luo, S. H., & Lin, T. F. (2017). An Integrated Approach to Evaluating and Selecting Green Logistics Providers for Sustainable Development. *Sustainability*, 9(2), 21. doi:10.3390/su9020218
- Xu, Y. J., Jia, H. F., Zhang, Y. K., & Tian, G. D. (2018). Analysis on the location of green logistics park based on heuristic algorithm. *Advances in Mechanical Engineering*, 10(5), 13. doi:10.1177/1687814018774635
- Zeng, M., Feng, H. P., & Tian, G. X. (2019). The Construction and Evaluation of Green Logistics Ecosystem of E-commerce in China. *Ekoloji*, 28(107), 3979-3990
- Zhuravskaya, M. A. (2017). Green Logistics as the Basis for Improving Environmental Efficiency of Transport. In P. GolinskaDawson & A. Kolinski (Eds.), *Efficiency in Sustainable Supply Chain* (pp. 99-115). Cham: Springer International Publishing Ag.