

Análisis bibliométrico de los costos en el transporte por carretera internacional:

situación, tendencias y posibles áreas
de investigación futura

Análise bibliométrica de custos no transporte rodoviário internacional:
situação, tendências e possíveis áreas para pesquisa futuras

Bibliometric analysis of costs in international road transport:
state-of-the-art, trends and possible areas for future research

**Francisco José Campos Serrano, José Antonio Clemente Almendros e
Inés González González**

Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Empresa y Comunicación
Logroño, La Rioja, España

franciscojcampos.eco@gmail.com; joseantonio.clemente@unir.net; ines.gonzalez.@unir.net

Campos: <https://orcid.org/0000-0003-3445-4361>

Clemente: <https://orcid.org/0000-0002-8934471X>

González: <https://orcid.org/0000-0002-0435-8435>

Resumen

El objetivo de esta investigación fue una búsqueda y análisis de la literatura científica publicada del sector del transporte de mercancías por carretera internacional, centrado en la gestión económica y la gestión de costes. A partir de *Web of Science*, se realizó un análisis bibliométrico con la ayuda del software *VOSviewer*, precisando y analizando las tendencias en las publicaciones identificadas. Como resultado, el presente estudio ofrece un análisis descriptivo de la literatura analizada: número de publicaciones, medios de publicación, autores más influyentes, publicaciones más citadas, temas de investigación más estudiados y producción por países. También se realizó un análisis de co-ocurrencia, análisis de clústeres, análisis de co-citación y análisis de acoplamiento. De manera adicional, se identifican los principales autores, *journals*, inquietudes, evidencias empíricas y tendencias sobre líneas de investigación (clústers). Hasta donde somos conocedores, nuestro trabajo es la primera revisión en profundidad de la literatura sobre la gestión económica del sector.

PALABRAS CLAVE: costes; transporte por carretera; carga; rentabilidad; eficiencia; documentación, tendencias.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi uma busca e análise da literatura científica publicada sobre o setor de transporte rodoviário internacional de cargas, com foco na gestão econômica e na gestão de custos. Com base na *Web of Science*, foi realizada uma análise bibliométrica com a ajuda do software *VOSviewer*, especificando e analisando as tendências nas publicações identificadas. Como resultado, este estudo fornece uma análise descritiva da literatura analisada: número de publicações, mídia de publicação, autores mais influentes, publicações mais citadas, tópicos de pesquisa mais estudados e produção por países. Também foram realizadas uma análise de co-ocorrência, uma análise de agrupamento, uma análise de co-citação e uma análise de acoplamento. Além disso, identificamos os principais autores, periódicos, preocupações, evidências empíricas e tendências em linhas de pesquisa (grupos). Até onde se sabe, esse trabalho é a primeira revisão aprofundada da literatura sobre a gestão econômica do setor.

PALAVRAS-CHAVE: custos; transporte rodoviário; frete; lucratividade; eficiência; documentação, tendências.

Abstract

The objective of this research was to search for and analysis the scientific literature published of the international road freight transport sector, with a focus on economic management and cost management. Based on *Web of Science*, a bibliometric analysis was performed with the help of *VOSviewer* software, pinpointing and analysing the trends in the identified publications. As a result, this study provides a descriptive analysis of the literature analysed: number of publications, publication media, most influential authors, most cited publications, most studied research topics and production by country. A co-occurrence analysis, cluster analysis, co-citation analysis and coupling analysis were also performed. In addition, the main authors, journals, concerns, empirical evidence and trends on research lines (clusters) are identified. To the best of our knowledge, our work is the first in-depth review of the literature on the economic management of the sector.

KEYWORDS: costs; road transport; cargo; profitability; efficiency; documentation, trends.

1. Introducción

El transporte de mercancías por carretera es un sector de vital importancia para la industria, el comercio y la economía en general. Es la columna vertebral de la cadena de suministro, ya que permite la distribución eficiente de mercancías y mejora la accesibilidad a los mercados (Baran y Górecka, 2019). Junto con los bienes comercializados tradicionalmente, tales como materias primas, productos al por mayor y productos agrícolas, el aumento actual de la necesidad de transporte internacional ha sido provocado por el creciente comercio de bienes de consumo (Kapfenberger-Poindl, 2018). Las mayores exigencias de demanda, derivadas del mayor número de envíos y de los envíos '*just in time*' (Rincón-García *et al.*, 2020), junto con el incremento de la competencia debido al desarrollo y ampliación de la Unión Europea, provocan que el conocimiento de la estructura de costes internos y las características propias del sector se convierta en un aspecto crucial para conseguir una gestión eficiente. Los nuevos desafíos a los que se enfrenta el sector están creando la necesidad de un conocimiento más profundo sobre los factores que afectan y que dan forma a esta industria (Baran y Górecka, 2019; Singal, 2015). Una comprensión más profunda de aquellos factores que son relevantes se convierte en crucial para ayudar a las empresas que componen este sector a crear estrategias que mejoren su competitividad (Getz y Carlsen, 2015; Camisón, 2014).

Hay muchos artículos que estudian y analizan el sector del transporte de mercancías por carretera, tratando sobre temas diversos como el impacto del transporte en el medio ambiente (Pérez-Martínez *et al.*, 2020; Siskos y Moysoglou, 2019), la competitividad y estructura del sector (Rincón-García *et al.*, 2020; Lin y Wu, 2001), el desarrollo de las infraestructuras (Larranaga *et al.*, 2017; Mommens *et al.*, 2020), las medidas de seguridad en el transporte o los beneficios e inconvenientes del transporte intermodal (Kurtulus y Cetin, 2020; Vlckova *et al.*, 2016). Sin embargo, en el sector del transporte de mercancías por carretera hay muy pocos artículos que se hayan dedicado a realizar un

análisis o una recapitulación de la documentación científica publicada, siendo algo de vital importancia, ya que una revisión previa de la literatura científica ayuda a obtener una comprensión profunda en un campo de investigación (Jin *et al.*, 2018). Únicamente se encuentran dos artículos en *Web of Science* (WOS) que realicen una revisión bibliométrica en el sector del transporte por carretera utilizando los términos de búsqueda '*road transport*' y '*bibliometric*', siendo publicados los dos en el año 2020. Estos artículos tratarían sobre la documentación publicada respecto al desarrollo sostenible (Zhao *et al.*, 2020) y respecto a los vehículos eléctricos (FCEV), (Álvarez-Meaza, *et al.*, 2020), por lo que el presente trabajo se muestra como un innovador acercamiento hacia el conocimiento del sector al profundizar en los estudios que han versado sobre los costes y las características de este.

A partir de un análisis bibliométrico, el objetivo de este trabajo consistió en realizar una revisión de la literatura científica del sector del transporte de mercancías por carretera, centrando el análisis en la literatura relacionada con el control económico, la gestión de la empresa y la problemática de los costes de esta. Este estudio no solo será beneficioso para investigadores, sino también para los responsables de la toma de decisiones en organizaciones públicas y privadas. Permitirá conocer con mayor profundidad diversos aspectos del sector del transporte de mercancías por carretera, revelando las tendencias e inquietudes de la comunidad investigadora, los resultados obtenidos hasta la fecha y sobre todo las posibles líneas de investigación futura. Para los investigadores, ofrecerá una descripción visualmente atractiva de cómo se ha tratado este tema hasta ahora y para los responsables de toma de decisiones les podrá ayudar a tomar decisiones adaptadas a la consecución de sus objetivos (Seguí-Amortegui *et al.*, 2019).

Para lograr este objetivo, el trabajo se estructuró en cuatro secciones. En la siguiente sección se hace una descripción de la metodología empleada, se selecciona la

muestra objeto de estudio y se detallan los análisis que se llevarán a cabo. Después se realiza un primer análisis de la producción científica, los medios de publicación utilizados, los autores, el impacto y las categorías de la muestra. A continuación, se realiza un análisis bibliométrico con la ayuda del software *VOSviewer*, con el que se analizaron las palabras clave, co-citaciones y el acoplamiento con el fin de ver las tendencias en investigación. Finalmente se discute sobre los resultados obtenidos, mostrando las conclusiones, las limitaciones del estudio y las posibles líneas futuras de investigación.

2. Metodología y datos WOS es una colección de bases de datos de referencias bibliográficas y citas de publicaciones periódicas, y proporciona la más alta calidad, la producción más extensa para estudios académicos y científicos (Merigo *et al.*, 2016; Verbeek *et al.*, 2002). Por otro lado, los estudios de palabras clave son un buen enfoque para identificar y realizar un seguimiento del progreso científico (Su y Lee, 2010).

En primer lugar, se realizó una búsqueda de la documentación publicada relacionada con el transporte de mercancías por carretera utilizando las palabras clave 'transporte por carretera' y 'carga', añadiendo además que aparezca al menos una de las siguientes palabras clave: 'coste', 'productividad', 'eficiencia' y 'rentabilidad', ya que nuestro análisis se centró en el control y la gestión económica de las empresas de transporte de mercancías por carretera y estos términos son los más habituales en dicho campo. Se realizó la búsqueda en enero de 2021 con el fin de disponer de la información lo más actualizada posible hasta el momento, delimitando el periodo a estudiar entre 1992, en el que se produjo la primera publicación de la muestra, y 2020 por ser el último año completo. Se obtuvo como resultado un total de 199 publicaciones¹.

A partir de la muestra obtenida, se realizó un análisis descriptivo sobre los artículos

encontrados, analizando distintos factores como: número de publicaciones, medios de publicación, autores más influyentes, publicaciones más citadas, temas de investigación más estudiados y producción por países.

A continuación, se realizó un análisis bibliométrico con la ayuda del programa *VOSviewer*, permitiéndonos examinar la estructura conceptual y la dinámica de la evolución de un dominio científico (Small, 2006). El uso de este software permite configurar y visualizar mapas bibliométricos. Un mapa bibliométrico es una representación gráfica con las relaciones entre los documentos (Ji *et al.*, 2018), que estará formado por nodos y líneas. Los nodos pueden representar autores, revistas, países, instituciones, referencias y palabras clave. Las líneas de unión pueden representar citas, co-citaciones, colaboraciones y co-ocurrencia (Seguí-Amortegui *et al.*, 2019). El uso de este software permitió realizar los siguientes análisis: estudio de las palabras clave, análisis de co-ocurrencia, análisis de clústeres, análisis de co-citación (referencias y revistas) y análisis de acoplamiento (autores, medios e instituciones).

3. Resultados Dado que nuestro análisis se centra en la gestión económica de las empresas de transporte de mercancías por carretera, a continuación, restringimos nuestra búsqueda a las categorías de WOS de '*economics*', '*management*', '*business*' y '*business finance*'. El número de publicaciones así obtenidas se redujo de 199 a 61 documentos.

3.1 Producción académica La FIGURA 1 muestra el resultado de la búsqueda filtrada, donde se aprecia claramente la tendencia alcista en cuanto al número de publicaciones por año.

Respecto al número de citas, en la FIGURA 2 se puede observar la tendencia alcista respecto a las citas de los artículos publicados, lo que muestra que el sector interesa desde el punto de vista académico.



FIGURA 1. Publicaciones de WOS de la búsqueda filtrada por materias. Fuente: elaboración propia partiendo de los datos de WOS 2020



FIGURA 2. Número de citas anuales de los artículos de WOS de la búsqueda filtrada por materias. Fuente: elaboración propia partiendo de los datos de WOS 2020

La TABLA 1 muestra los artículos con mayor número de citas, destacando que se realizó un resumen de los mismos en un apartado posterior. Hay que destacar que los 15 artículos más citados acaparan el 84% del total de citas.

TABLA 1. Artículos más citados con la búsqueda filtrada por materias. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de WOS 2020

Ranking	Título	Fuente	Año	Autores	Citas por año	Total citas
1	Comparative evaluation of existing and innovative rail-road freight transport terminals [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.]	Transportation research part a-policy and practice	2002	Ballis, A; Golias, J	4,45	89
2	A holistic approach to compare energy efficiencies of different transport modes [0]	Energy policy	2000	Ramanathan, R	3,59	79
3	Decomposition analysis of CO2 emissions from passenger cars: The cases of Greece and Denmark [0]	Energy policy	2009	Papagiannaki, Katerina; Diakoulaki, Danae	5,15	67
4	A stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the Sea [0]	Transport policy	2011	Feo, Maria; Espino, Raquel; Garcia, Leandro	5,27	58
5	An assessment of the performance of the European long intermodal freight trains (LIFTS) [0]	Transportation research part a-policy and practice	2008	Janic, Milan	3,86	54
6	Analysis of mode choice variables in short-distance intermodal freight transport using an agent-based model [0]	Transportation research part a-policy and practice	2014	Reis, Vasco	6,5	52
7	Determinants of mode choice between road and shipping for freight transport - Evidence for four Spanish exporting sectors [0]	Journal of transport economics and policy	2004	Garcia-Menendez, L; Martinez-Zarzoso, I; De Miguel, DP	2,28	41
8	Estimating energy consumption of transport modes in India using DEA and application to energy and environmental policy [0]	Journal of transport economics and policy	2005	Ramanathan, R	2,41	41
9	Road transport-related energy consumption: Analysis of driving factors in Tunisia [0]	Energy policy	2013	Mraihi, Rfaaa; ben Abdallah, Khaled; Abid, Mehdi	3,44	31
10	On including travel time reliability of road traffic in appraisal [0]	Transportation research part a-policy and practice	2015	de Jong, Gerard C.; Bliemer, Michiel C. J.	4	28
11	Road freight transport decoupling: A comparative analysis between the United Kingdom and Spain [0]	Transport policy	2014	Alises, Ana; Manuel Vassallo, Jose; Felipe Guzmán, Andrés	3,5	28
12	Logistics costs in South Africa - The case for macroeconomic measurement [0]	South african journal of economics	2010	Havenga, Jan	2,25	27
13	Energy efficiency practices among road freight hauliers [0]	Energy policy	2012	Liimatainen, Heikki; Stenholm, Pekka; Tapio, Petri; McKinnon, Alan	2,4	23
14	Port and inland mode choice from the exporters' and forwarders' perspectives: Case study - Java, Indonesia [0]	Research in transportation business and management	2016	Nugroho, Munajat Tri; Whiteing, Anthony; de Jong, Gerard	2,67	16
15	Estimation of indirect cost and evaluation of protective measures for infrastructure vulnerability: A case study on the transalpine transport corridor[0]	Transport policy	2012	Masiero, Lorenzo; Maggi, Rico	1,5	15

3.2 Producción por países

La FIGURA 3 muestra la producción académica por país de publicación, donde se observa que en el país donde se han producido mayor número de publicaciones ha sido el Reino Unido, con un total de 36 publicaciones, lo que supone el 59% del total. A continuación,

estarían Estados Unidos e Italia con 4 publicaciones cada uno. Bulgaria, Suiza y Francia tendrían 2 publicaciones cada uno, completando el resto de producción Republica Checa, Dinamarca, Ciudad del Cabo, Rumanía, Australia, Ucrania, Croacia y Polonia, con una publicación.

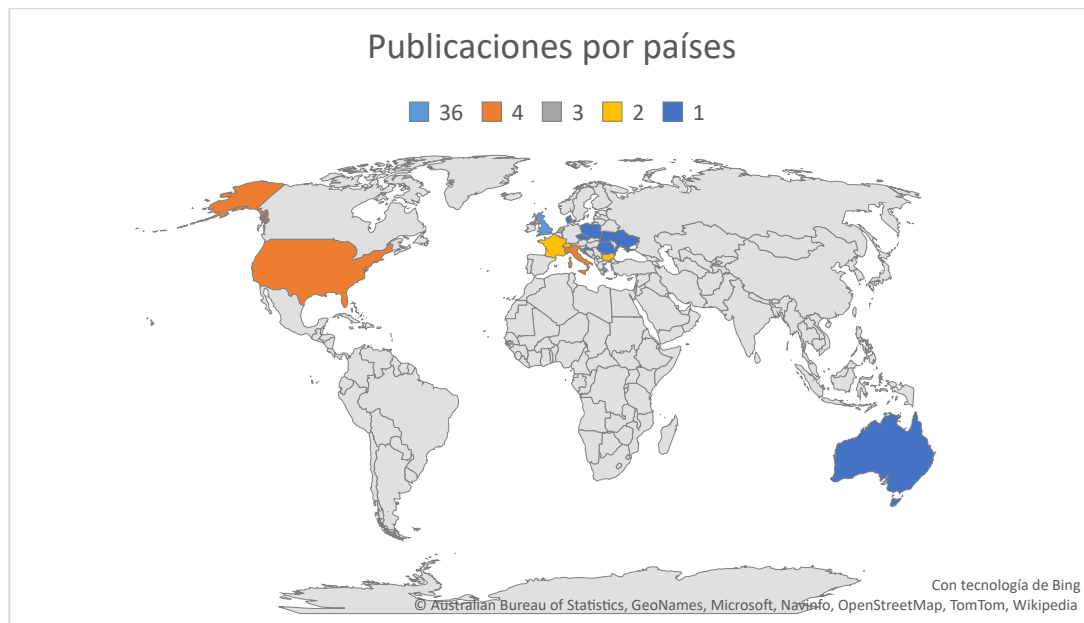


FIGURA 3. Número de publicaciones por país elaborado con los datos de WOS de la búsqueda filtrada por materias. Fuente: elaboración propia partiendo de los datos de WOS 2020

3.3 Análisis con VOSviewer

VOSviewer nos permite conocer cómo se relacionan las palabras clave y cómo se utilizan para realizar investigaciones sobre diferentes temas. VOSviewer ofrece distintas tipologías de gráficos para transmitir la información. Los nodos se utilizan para representar, por ejemplo, la cantidad de artículos en los que se utiliza una palabra clave, de modo que un nodo será tanto más grande cuantas más veces aparezca dicha palabra clave, cuantificando la importancia de su posición en la red representada. Cada nodo representa un elemento (autor, artículo o revista) que se mostrará en un color específico. El mismo color representará un grupo de palabras clave o clúster conectados entre sí. Las líneas representan la cantidad de artículos.

El método de análisis que se realizó a continuación se desarrolló siguiendo las siguientes etapas (referencia):

- ✓ Recuperación de la muestra filtrada por materias obtenida en el apartado 3.

- ✓ Construcción de una matriz de palabras clave y co-ocurrencias.
- ✓ Generación de una red bibliométrica utilizando el software VOSviewer.
- ✓ Análisis de los conjuntos o clústers detectados.
- ✓ Análisis de co-citaciones.
- ✓ Análisis de acoplamiento bibliográfico.

3.4 Matriz de palabras clave y co-ocurrencias

Partiendo de la muestra escogida en el apartado 3, que nos ofrecía un total de 61 artículos, se procedió a realizar un análisis de las palabras clave. Las palabras clave indican el tema y contenido central del artículo, por lo que su análisis puede revelar las tendencias y los temas más significativos en un área de investigación (Seguí-Amortegui *et al*, 2019).

Cada vez que aparece una palabra clave teníamos una ocurrencia, con lo cual se pudo observar cuáles son las más utilizadas por los autores. Una vez analizadas, se creó un mapa de relaciones de los documentos en los que

aparecen según su grado de co-ocurrencia lo que nos ayudó a comprender la estructura temática de las principales líneas de investigación (Small, 1973). Por co-ocurrencia se entiende la relación de proximidad de dos o más términos en una unidad de texto, lo que nos sirvió para identificar temáticas similares viendo cómo se agrupan los términos.

Con la muestra obtenida se realizó un conteo de las frecuencias de las palabras clave establecidas por los autores, fijando un mínimo de ocurrencias o apariciones en 3, ya que un número más bajo hubiera dado lugar a una lista excesiva, generando un mapa difícil de visualizar e interpretar. La TABLA 2 muestra las 20 palabras clave con mayor número de ocurrencias y co-ocurrencias.

TABLA 2. Ranking de palabras clave con la búsqueda filtrada.
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de VOSviewer

Ranking	Palabra clave	Ocurrencias	Co-ocurrencias
1	Transport	12	26
2	Road Transport	10	17
3	Freight Transport	9	15
4	Logistics	7	17
5	Performance	7	15
6	Competition	5	6
7	Efficiency	5	18
8	Freight	5	15
9	Rail	5	9
10	Co2 Emissions	4	15
11	Energy Efficiency	4	6
12	Impact	4	10
13	Modal Shift	4	10
14	System	4	12
15	Data Envelopment Analysis	3	9
16	Design	3	5
17	Management	3	9
18	Mode Choice	3	7
19	Road Freight Transport	3	3
20	South África	3	6

3.5 Red de co-ocurrencia

A partir de los datos de la TABLA 2, se muestra en la FIGURA 4 la red de co-ocurrencia entre los términos obtenida con el software VOSviewer, que nos permitió agrupar las palabras clave por conjuntos o clústeres. Los nodos representan las palabras clave y su tamaño viene determinado por el número de ocurrencias, de forma que un nodo será más grande cuantas más ocurrencias haya tenido. Los enlaces o

conexiones entre las palabras clave vienen determinados por las co-ocurrencias, de forma que podemos ver claramente aquellas palabras clave que están estrechamente relacionadas. El tamaño de los clústeres viene determinado por diferentes factores, tales como el número de palabras clave, frecuencia de ocurrencias y su peso o índice.

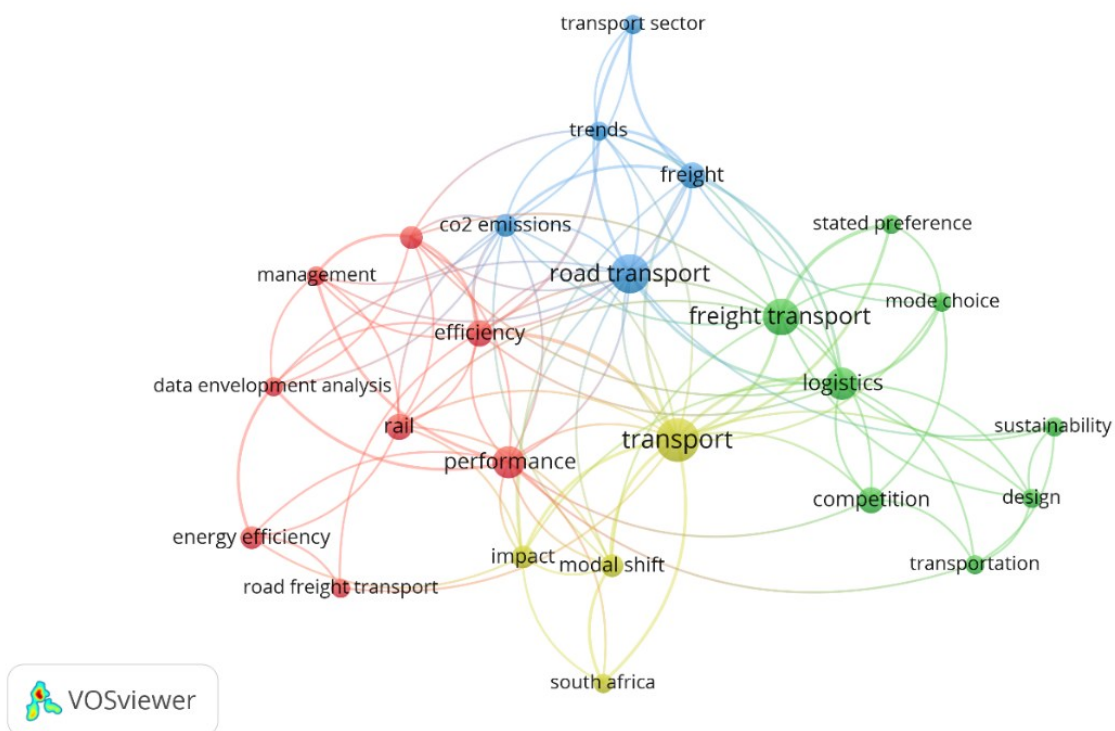


FIGURA 4. Red de co-ocurrencia de palabras clave de los autores con la búsqueda filtrada. Fuente: elaboración propia con el programa VOSViewer. La FIGURA incluye 25 palabras clave con la mayor frecuencia de ocurrencias sobre un total de 342 palabras clave, con un mínimo de 3 ocurrencias

3.6 Análisis de clústeres

Un clúster es un conjunto de nodos que están estrechamente relacionados y el análisis de los mismos nos servirá para definir las áreas de interés en las que trabaja la ciencia de investigación (Seguí-Amortegui *et al.*, 2019; Ronda y Guerras, 2009).

Sirviéndonos de la FIGURA 4, después de inspeccionar y verificar los diferentes grupos de palabras clave, definimos cada grupo con una etiqueta con los términos que tienen un mayor peso dentro de cada clúster. El análisis de los clústeres nos permite organizar y representar distinta información en grupos o clases que tienen determinadas similitudes. Este tipo de análisis nos ayudará a revelar grupos y tendencias (Wang *et al.*, 2018). Partiendo de los clústeres detectados, se realizó una exposición de los artículos encontrados, intentando esquematizar los aspectos más importantes de los documentos publicados con el fin de servir de guía para futuras investigaciones que

precisen examinar la documentación publicada en el sector.

El análisis realizado muestra cuatro conjuntos claramente diferenciados que exponemos a continuación². Cabe destacar un conjunto de artículos no incluidos en el análisis *cluster* por no tener ninguna palabra clave en los clústeres detectados.

3.6.1 Clúster 1. Eficiencia y energía

Mostrado en la FIGURA 4 de color rojo. Representa el 32%, agrupando un total de 9 ítems, cuyas palabras clave ordenadas por relevancia son: *performance, efficiency, rail, Co2 emissions, energy efficiency, system, data envelopment analysis, management y road freight transport.*

Este clúster estaría compuesto por 13 artículos, de los que 8 (un 62% del clúster) tratarían sobre eficiencia energética utilizando las emisiones de CO₂ como variable determinante para la medición de la misma

(Liimatainen *et al.*, 2012; Papagiannaki y Diakoulaki, 2009). En general, la eficiencia energética depende de variables como el número y tipo de vehículos, la tecnología, la antigüedad de la flota, la tipología del terreno, la media de distancia recorrida, etc. Dentro de las propuestas para mejorarla encontraríamos el establecimiento de políticas que incentiven el transporte intermodal, exigir determinadas características a los fabricantes, establecer impuestos, mejoras de infraestructuras, etc. (Mraih *et al.*, 2003).

Relacionado con la eficiencia energética, uno de los artículos (Husinec y Subrt, 2018) estudia si existe una red de infraestructuras suficiente para el uso de vehículos eléctricos en el transporte de mercancías, concluyendo que actualmente no es viable.

Hay tres artículos cuyo tema principal es la eficiencia operativa, aunque sólo uno de ellos estaría directamente relacionado con la eficiencia en el sector de transporte de mercancías por carretera (Sternberg y Harispuru, 2017), proponiendo para mejorarla actuar sobre los procesos internos de las propias compañías. Los otros dos artículos, se centran en temas que estarían indirectamente relacionados con el tema de estudio: la eficiencia de las carreteras en India (Chakraborty *et al.*, 2018) y la optimización de los factores de carga en el sector ferroviario (Anghinolfi y Caballini, 2017).

Hay un artículo que no se podría agrupar dentro de las categorías anteriores (Alises *et al.*, 2018), que analiza la diferencia de la evolución de la intensidad del transporte (toneladas por km/PIB) entre el Reino Unido y España.

3.6.2 Clúster 2. Tipología del transporte y competencia

Mostrado en la FIGURA 4 con el color verde. Representa el 31%, agrupando un total de 9 ítems, cuyas palabras clave ordenadas por relevancia son: *freight transport, logistics, competition, design, mode choice, stated preference, sustainability, transportation y road transport*.

El clúster está formado por 21 artículos, de los que 14 están relacionados con el transporte intermodal, estudiando cuáles son las variables que determinan la elección del modo de transporte y las posibles acciones que

fomenten la intermodalidad. La mayoría de los estudios indican que las variables dependientes serían los costes, el tiempo, el tipo de carga, la confiabilidad, flexibilidad y grado de cumplimiento (Kurtulus y Cetin, 2020; Larranaga *et al.*, 2017; Mommens *et al.*, 2020; Rincón-García *et al.*, 2020; Santen, 2017; Bjorner y Jensen 1997). Dentro de las medidas propuestas que fomentarían el transporte intermodal podemos encontrar el aumento de frecuencia de los transportes complementarios tales como ferrocarril, buques, etc. (Kurtulus y Cetin, 2020; Santen, 2017; Nekrasenko *et al.*, 2019), reducción de subvenciones al sector del transporte por carretera y ofrecer reducción de tarifas en ferrocarril (Nugroho *et al.*, 2016), o mejora de infraestructuras que conduzcan a fomentar la fiabilidad (Larranaga *et al.*, 2017; Mommens *et al.*, 2020; De Jong y Bliemer, 2015). Un artículo indica también que se debería fomentar la intermodalidad para reducir las externalidades que provoca el transporte por carretera tradicional (Marin y Mateiu, 2015).

Encontramos siete artículos que se centran en el transporte de mercancías por carretera, de los que dos de ellos estudian los costes externos (Ortolani *et al.*, 2011; Masiero y Maggi, 2012), identificando que los que se deberían tener en cuenta son la contaminación, el ruido, el número de accidentes y la congestión del tráfico. Tres artículos estudiarían los métodos de optimización en el transporte (Rincón-García *et al.*, 2020; Lin y Wu, 2001; Benantar *et al.*, 2020), por medio de la optimización de rutas y a través de la optimización de las operaciones de carga. Dos artículos presentan modelos de competencia entre el transporte por carretera convencional y por ferrocarril (Ferrari, 2018; Janic, 2008). Por último, encontramos tres artículos cuya temática no tendría relación directa con los ya comentados. Uno de ellos estudiaría el cambio de modelo que supondrá la aparición de los vehículos eléctricos autónomos debido a su alto coste, pasando a un modelo de contratación de servicios (Monios y Bergqvist, 2020); otro estudiaría cómo se realiza la determinación de precios (González-Moralejos, 2013) y otro de ellos la sostenibilidad del sector en sí y las políticas que se deberían emprender para conseguir una mayor sostenibilidad (Moradi *et al.*, 2015).

3.6.3 Cluster 3. Transporte y tendencias

En la FIGURA 4 con color azul. Representa el 18%, agrupando un total de 3 ítems, cuyas palabras clave ordenadas por relevancia son: *freight, transport sector, road transport y trends*.

Está formado por cuatro artículos, en los que en dos de ellos se analizan las características del sector en un determinado país (Malik y Tiwari, 2017; Nabokov y Nekrasov, 2019); en otro se estudian las ventajas del uso de datos geoespaciales en la planificación de rutas (Klumpp, 2018) y en otro, se contemplan las variables que inciden en el transporte intermodal de corta distancia, en el que se indica que existen variables no contempladas que afectan a la elección de modo (Reis, 2014).

3.6.4 Cluster 4. Transporte e impacto

En la FIGURA 4 con el color amarillo. Representa el 19%, agrupando un total de 4 ítems, cuyas palabras clave ordenadas por relevancia son: *transport, impact, modal shift y South África*.

Está formado por nueve artículos, de los que tres analizan el sector del transporte por carretera en Sudáfrica (Havenga, 2010; Havenga y Simpson, 2014; Havenga y Simpson, 2018); otros tres versan sobre el transporte intermodal, intentando delimitar las variables de elección (Jiang *et al.*, 2020), los métodos de asociacionismo (Ramaekers *et al.*, 2017) o cómo conseguir una mayor optimización (Dong y Transchel, 2020). Los tres artículos restantes carecerían de nexo de unión en cuanto a la temática, tratando sobre la gestión de la formación en pequeñas empresas de transporte (Barrett, 2015), las características del sector en Croacia (Naletina, 2018) y del impacto medioambiental de los megacamiones (Eckert, *et al.*, 2018).

3.7 Análisis de co-citaciones

Una cita es un indicador que muestra el impacto de un artículo en un campo de investigación (Zhao *et al.*, 2020). Una co-citación se produce cuando en un documento se citan otros dos, quedando reflejado que los documentos citados están relacionados por su contenido. Este análisis nos permitió observar las apariciones conjuntas de dos términos y así poder observar la estructura conceptual y temática de un dominio científico (Gálvez, 2018).

Mediante el análisis de co-citaciones se muestran aquellos documentos que están relacionados entre sí y que pueden indicar que tienen temas de investigación similares. El análisis 'co-word' es uno de los tres enfoques generales para mostrar la evolución de las estructuras socio-cognitivas a partir de un conjunto de documentos (Ronda y Guerras, 2009).

El primer análisis de co-citaciones se realiza sobre los artículos que se citan dentro de los artículos de la muestra, lo que se conoce como referencias. La FIGURA 5 presenta los principales artículos co-citados, donde cada nudo representaría un artículo y las líneas indican la relación de colaboración. Hay tres grupos donde se pueden apreciar las tendencias en las líneas de investigación. El grupo más citado, representado en la FIGURA de color rojo, estaría formado por 12 artículos de los que destacarían Cullinane y Toy (2000) y Train. (2009) con cinco citas cada uno. En el segundo grupo, de color verde en la figura, destacaría Abdelwahab (1992), con un total de cinco citas. El tercer grupo, representado de color azul, estaría formado por 6 artículos, en los que cada uno tiene un total de 3 citas, destacando a Beuthe y Bouffioux (2008), por tener un mayor número de conexiones. Los 4 artículos citados acumularían el 26% del total de conexiones

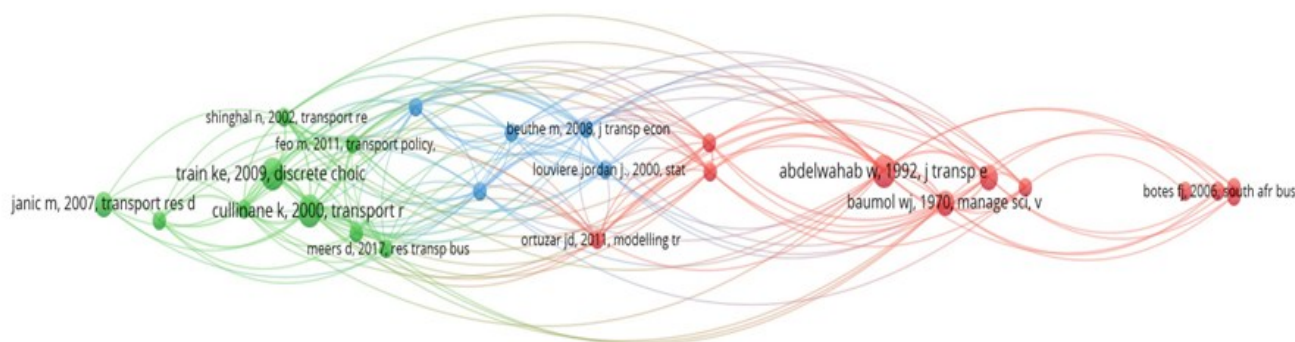


FIGURA 5. Rede de co-citação de referências com a busca filtrada. Fonte: elaboração própria com o software WOSviewer. A figura inclui 25 referências de 2.131 que cumprem com o limiar mínimo de 3 citações

A continuación, se procede a realizar un análisis de co-citación sobre las revistas de publicación. El análisis de citas conjuntas de revistas muestra qué fuentes se citan con más frecuencia (McCain, 1990). La FIGURA 6 muestra la red de co-citación de las revistas de publicación, en la que podemos observar la relación existente entre las mismas y el número de publicaciones. Un nudo, que representa una revista, será más grande cuantos más artículos haya publicado y tendrá más relación frente a otro cuanto más próximo se encuentre frente a este, es decir que estarán más cerca cuantas más veces se hayan citado entre sí.

La FIGURA 6 nos muestra 4 clústeres altamente relacionados entre sí. Las revistas con mayor número de citas (66) son *'Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review'*, que además es la que mayor número de conexiones tiene con 1.229 (un 12% sobre el total), y *'Transport Research Part A: Policy and Practice'*, con 949 conexiones (un 9% sobre el total).

El clúster rojo está formado por 8 revistas, representando un 39% de las citas y un 34% de las conexiones. La temática de estudio predominante de este conjunto sería la del estudio de las políticas de transporte, análisis de estrategias y como afectan a la planificación y gestión de los sistemas de transporte. La revista con mayor importancia dentro de este

clúster sería *'Transport Research Part A: Policy and Practice'*.

El clúster amarillo está formado por 5 revistas cuya temática principal sería la logística y transporte. Podríamos definir la logística como la parte del proceso empresarial que planifica y gestiona todas las operaciones que están directamente relacionadas con el flujo de productos desde el punto de origen hasta el consumidor final (Ballesteros y Ballesteros, 2004). En este clúster se incluyen dos revistas relacionadas con el transporte marítimo. Tendría un peso del 22% de las citas y un 23% de las conexiones. Su principal revista sería *'Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review'*.

El clúster verde estudiaría la investigación operativa, cuyo objeto de estudio es la toma científica de decisiones mediante el empleo de técnicas cuantitativas. Está formado por 7 revistas que tienen un peso total del 20% de las citas y del 23% de las conexiones. Destacaría dentro de este conjunto *'The European Journal of Operational Research'*.

El clúster azul está formado por 7 revistas, cuyo enfoque principal sería la logística y transporte internacional, representando un 19% de las citas y un 20% de las conexiones. La revista con mayor peso sería *'Journal of Transport Geography'*.

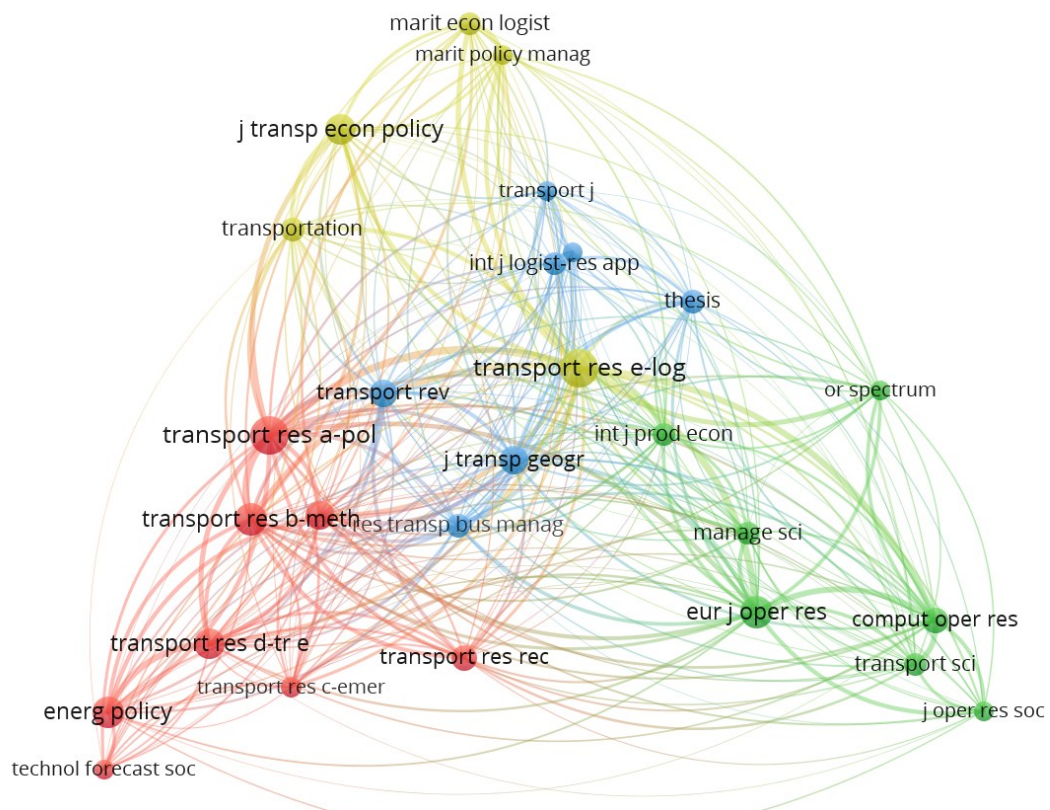


FIGURA 6. Red de co-citación de revistas con la búsqueda filtrada. Fuente: elaboración propia utilizando VOSviewer. La figura incluye 27 revistas de 1329 que cumplen con el umbral mínimo de 10 citas

3.8 Análisis de acoplamiento bibliográfico

Para terminar, se realiza un análisis de acoplamiento bibliográfico, donde se examinan las relaciones existentes entre los autores, los medios de publicación más importantes y las instituciones. Con el análisis de co-citaciones realizado en el apartado anterior examinábamos si un artículo citaba a otros dos. A través del acoplamiento bibliográfico buscamos si dos artículos citan un tercero, es decir que perseguimos el número de referencias que un grupo de artículos tendría en común. El acoplamiento bibliográfico es una medida de asociación entre dos documentos que citan un tercero (Sánchez-Riofrio *et al.*, 2014). Cuando dos publicaciones tienen una o más referencias comunes se puede decir que

pertenecen al mismo campo científico y cuantas más referencias tengan en común más cercana será su temática (González de Dios *et al.*, 1997).

La FIGURA 7 muestra cómo se relacionan los autores de la muestra obtenida. En ella se aprecia que no hay un grupo de autores que destacan sobre el resto, debido a que la mayoría solo ha publicado un único artículo. Los autores que habrían publicado más de un artículo serían Macharis (Mommens *et al.*, 2017; Ramaekers *et al.*, 2020), Havenga (2010), Havenga y Simpson (2014, 2018), Havenga *et al.*, (2015) y Ramanathan (2000, 2005).

4. Discusión y conclusiones

Se realizó un análisis de la producción académica relacionada con el transporte de mercancías por carretera, centrandose en la gestión económica de las empresas del transporte. El resultado obtenido en WOS arrojó un total de 199 artículos, de los que el 82% de publicaciones se han producido en la última década, lo que nos indica el creciente interés de la comunidad científica. Los medios de publicación que han tenido mayor impacto han sido *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, *Atmospheric environment* y *Energy Policy*. Respecto a los autores, el autor con mayor número de publicaciones ha sido Macharis, con 4 publicaciones, seguido de Ramaekers et al. (2017) y Pérez-Martínez (2020) con 3.

Respecto al impacto de los artículos medido a través de las citas de los mismos, se ha observado una evolución creciente a partir del año 2005, experimentando un fuerte crecimiento a partir del año 2009. Partiendo de la muestra, se examinaron y resumido con detalle los 15 artículos más citados, los cuales representan más del 50% del total de citas. Se realizó un análisis de las categorías de *Web of Science*, refinando la búsqueda inicial y seleccionando aquellas materias relacionadas con la gestión económica de las empresas del transporte: 'economics', 'management', 'business' y 'business finance', obteniendo un total de 61 artículos y observando una línea de producción e interés con un alto crecimiento en la última década.

La producción por países indica que el 59% de las publicaciones se ha realizado en el Reino Unido, seguido por Estados Unidos e Italia.

El análisis de las palabras clave nos permitió observar las tendencias investigadoras. Las cinco palabras clave con mayor frecuencia han sido 'transport', 'road transport', 'freight transport', 'logistics' y 'performance'. Los temas de investigación respecto al estudio de costes del transporte de mercancías por carretera no son independientes, sino que están estrechamente relacionados entre sí.

Se han establecido cuatro líneas de investigación principales: 'eficiencia y energía' (compuesto por 13 artículos), 'tipología del

transporte y competencia' (compuesto por 21 artículos), 'transporte y tendencias' (formado por 4 artículos) y 'transporte e impacto' (formado por 9 artículos), observando los nexos de unión de los artículos e intentando extraer las conclusiones principales. Se aprecia que existe un especial interés en el transporte intermodal y la temática relacionada con la sostenibilidad y medio ambiente.

El análisis de co-citaciones sobre los autores y sobre los medios de publicación, permite ver las relaciones existentes entre los investigadores e identificar la temática de dominio científico. El análisis de las revistas realizado nos muestra que las revistas con mayor impacto son '*Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*' y '*Transport Research Part A: Policy and Practice*'. Una vez analizado el mapa bibliométrico, se han catalogado las revistas en cuatro conjuntos, identificando la temática de cada uno de ellos.

Para finalizar, se ha realizado un análisis de acoplamiento en el que hemos obtenido que no hay un grupo de autores que destaque sobre el resto, puesto que la mayoría de los autores sólo ha publicado un artículo. Los autores que habrían publicado más de un artículo serían Macharis (2013, 2017, 2018 y 2020), Simpson (2014, 2015 y 2018), Havenga (2010, 2014, 2015 y 2018) y Ramanathan (2000 y 2005). El análisis sobre las instituciones nos ha indicado que existe poca colaboración entre las universidades, destacando que el mapa obtenido ha mostrado solo 6 universidades: la Universidad Politécnica Nacional de Atenas, la Universidad de Stellenbosch, la Universidad de Leeds, la Vrije Universiteit Brussel, la Universidad de Valencia y la Universidad de Southampton.

Dados los resultados de nuestro análisis bibliométrico, se puede afirmar que este documento proporciona una hoja de ruta para identificar los artículos más relevantes en el estudio de costes de las empresas de transporte de mercancías por carretera, obteniendo una visión objetiva y global en este campo. La metodología empleada en este estudio puede ser beneficiosa para realizar un análisis de la evolución científica en otras disciplinas, por lo

que puede servir de guía para futuras investigaciones.

El sector del transporte juega un papel determinante en el desarrollo y crecimiento de un país, posibilitando la mayor apertura de la economía. El crecimiento de la producción científica es considerable en los últimos años, pero se observa que la literatura centrada en los costes de la empresa de transporte por carretera no es todo lo profunda y diversa que debería ser. Sólo se han detectado en WOS dos estudios que realicen una revisión bibliométrica, relacionados uno con el desarrollo sostenible y otro con vehículos eléctricos.

El análisis realizado nos ha mostrado el interés creciente de la comunidad investigadora puesto que la mayoría de artículos se publican en la última década, aunque habría que destacar que la gran mayoría de los autores, un 95%, publica un único artículo, lo que podría deberse a que los artículos son de reciente publicación. Estos artículos se han publicado en 137 revistas, destacando que tan solo el 21% de las mismas publica más de un artículo y sólo 5 de ellas publican al menos 5 artículos. Los medios de publicación que han tenido mayor impacto han sido *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, *Atmospheric environment* y *Energy Policy*.

El análisis de las palabras clave utilizadas por los autores revela que los temas objeto de investigación no son independientes, si no que están estrechamente relacionados entre sí. Un 36% de los mismos analiza temas relacionados con el transporte intermodal, cuáles son las variables que determinan su uso, las medidas que se pueden implementar para favorecer su elección, etc. La mayoría de los autores coincide en que el incremento de uso del transporte intermodal contribuiría a lograr una mayor sostenibilidad en el sector, reduciendo las externalidades que dicho sector no tiene asumidas. Muy relacionada con esta temática estaría la eficiencia energética y como mejorarla, destacando la irrupción de tipos de combustible alternativos. Para mejorarla, hay diversas propuestas como establecer impuestos, políticas que fomenten el transporte intermodal, mejoras de infraestructuras, exigir determinadas características a los fabricantes, etc.

Por último, el análisis de acoplamiento realizado sobre las revistas de publicación nos ha permitido clasificarlas según su temática principal, lo que nos permitirá poder localizar con mayor facilidad artículos de una determinada tipología.

5. Notas

JEL CODES: C80 Data Collection, General; M11 Production Management; M21 Business Economics; R40 Transportation economics, General

Management Area: Business Economics, Management

¹ El análisis descriptivo de esta primera búsqueda está disponible bajo demanda.

² El resumen de todos los artículos analizados está disponible bajo demanda.

6. Referencias citadas

ABDELWAHAB W. 1992. "Modelling the demand for freight transport: a new approach". *Journal of Transport Economics and Policy*, 26: 49-70

ALISES, A.; VASSALLO, J. M. & A. F. GUZMAN. 2014. "Road freight transport decoupling: A comparative analysis between the United Kingdom and Spain". *Transport Policy*, 32: 186-193.

- ÁLVAREZ-MEAZA, I.; ZARRABEITIA-BILBAO, E.; RIO-BELVER, R. M. & G. GARECHANA-ANACABE. 2020. "Fuel-Cell electric vehicles: Plotting a scientific and technological knowledge map". *Sustainability*, 12: 23-34. Disponible en: [DOI:10.3390/su12062334](https://doi.org/10.3390/su12062334).
- ANGHINOLFI, D. & C. CABALLINI. 2017. "Planning and optimizing train loading operations in container terminals: a comparison between a mathematical model and a greedy heuristic". *International Journal of Transport Economics*, 44: 49-70.
- BALLESTEROS, D. P. & P. P. BALLESTEROS. 2004. "La logística competitiva y la administración de la cadena de suministros. *Scientia et Technica Año X*", 24: 201-206. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=849/84912053030>.
- BARAN, J. & A. GÓRECKA. 2019. "Economic and environmental aspects of inland transport in EU countries, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*", 32(1): 1037-1059. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/1331677X.2019.1578680>.
- BARRETT, R. 2015. "Small firm training: just meeting the day-to-day needs of the business". *Employee Relations*, 37: 547-567.
- BENANTAR, A.; ABOURRAJA, M. N.; BOUKACHOUR, J.; BOUDEBOUS, D. & C. DUVALLET. 2020. "On the integration of container availability constraints into daily drayage operations arising in France: Modelling and optimization". *Transportation Research part E-logistics and Transportation review*, 140: 101969.
- BEUTHE, M. & C. BOUFFIOUX. 2008. "Analyzing qualitative attributes of freight transport from stated orders of preference experiment". *Journal Transport Economics and Policy*, 42: 105-128.
- BJORNER, T. B. & T. C. JENSEN. 1997. "Demand for freight transport in Denmark". *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 135: 144-159.
- CAMISÓN, C. 2014. "La competitividad de la empresa familiar y sus factores determinantes: Un modelo explicativo". En: *Cátedra de Empresa Familiar*. Universitat de Valencia. Valencia, España.
- CHAKRABORTY, S.; RANJAN, R. & P. MONDAL. 2018. "A state-wise performance appraisal of the Indian roads using PROMETHEE-GIS approach". *Benchmarking-an International Journal*, 25: 3338-3356. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/BIJ-03-2017-0053>.
- CULLINANE, K. & N. TOY. 2000. "Identifying influential attributes in freight route/mode choice decisions: a content analysis". *Transportation Research Part E*, 36: 41-53.
- DE JONG, G. C. & M. C. J. BLIEMER. 2015. "On including travel time reliability of road traffic in appraisal". *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 73: 80-95.
- DONG, C. & S. TRANSCHEL. 2020. "A dual sourcing inventory model for modal split transport: Structural properties and optimal solution". *European Journal of Operational Research*, 283: 883-900.
- ECKERT, S.; FALTENBACHER, M.; GUTBERLET, T.; KIENZLER, H. P. & A. LABINSKY. 2018. "Climate impact of longer heavy good vehicles in Germany". *International Journal of Transport Economics*, 45: 589-601.

- FEO, M.; ESPINO, R. & L. GARCIA. 2011. "A stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the Sea". *Transport Policy*, 18(1): 60-67. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.05.009>.
- FERRARI, P. 2018. "Some necessary conditions for the success of innovations in rail freight transport". *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 118: 747-758.
- GÁLVEZ, C. 2018. "Análisis de co-palabras aplicado a los artículos muy citados en Biblioteconomía y Ciencias de la Información (2007-2017)". *Transinformação*, 30(3): 277-286. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/2318-08892018000300001>.
- GARCIA-MENENDEZ, L.; MARTINEZ-ZARZOSO, I. & D. P. DE MIGUEL. 2004. "Determinants of mode choice between road and shipping for freight transport - Evidence for four Spanish exporting sectors". *Journal of Transport Economics and Policy*, 38: 447-466.
- GETZ, D. & J. CARLSEN. 2005. "Family business in tourism. State of the art". *Ann. Tour. Res.*, 32: 237-258.
- GONZALEZ DE DIOS, J.; MOYA, M. y M. A. MATEOS HERNÁNDEZ. 1997. "Indicadores bibliométricos: Características y limitaciones en el análisis de la actividad científica". *Anales Españoles de Pediatría*, 47: 235-244.
- GONZALEZ-MORALEJO, S. A. 2013. "Prices and costs structure in the spanish transport of perishable in groupage loads". *International Journal of Transport Economics*, 40: 9-30.
- HAVENGA, J. 2010. "Logistics costs in South Africa - The case for macroeconomic measurement". *South African Journal of Economics*, 78(4): 460-478.
- HAVENGA, J. H. & Z. P. SIMPSON. 2018. "National freight demand modelling: a tool for macrologistics management". *International Journal of Logistics Management*, 29: 1.171-1.195.
- HAVENGA, J. & Z. SIMPSON. 2014. "Reducing national freight logistics costs risk in a high-oil-price environment a South African case study". *International Journal of Logistics Management*, 25: 35-53.
- HAVENGA, J. H.; GOEDHALS-GERBER, L. L.; DE BOD, A. & Z. SIMPSON. 2015. "Provincial logistics costs in South Africa's Western Cape province: Microcosm of national freight logistics challenges". *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 9(1): 1-8.
- HUSINEC, M. & T. SUBRT. 2018. "Multiple criteria methods for definition of charging stations for freight transport". *Mathematical Methods in Economics (mme 2018)*: 163-168.
- JANIC, M. 2008. "An assessment of the performance of the European long intermodal freight trains (LIFTS)". *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 42(10): 1.326-1.339. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2008.06.008>.
- JI, L.; LIU, C.; HUANG, L. & G. HUANG. 2018. "The evolution of resources conservation and recycling over the past 30 years: A bibliometric overview". *Resour. Conserv. Recycl.*, 134: 34-43.

- JIANG, X. D.; FAN, H. M.; LUO, M. F. & Z. L. XU. 2020. "Strategic port competition in multimodal network development considering shippers' choice". *Transport Policy*, 90: 68-89.
- JIN, R.; GAO, S.; CHESHMEHZANGI, A. & E. ABOAGYE-NIMO. 2018. "A holistic review of offsite construction literature published between 2008 and 2018". *Journal of Cleaner Production*, 202: 1202-1219.
- KAPFENBERGER-POINDL, U. 2018. "Analysis of Austria's land and multimodal transportation". *LogForum*, 14 (2): 235-244.
- KLUMPP, M. 2018. Economic and social advances for geospatial data use in vehicle routing. *Dynamics in Logistics: Proceedings of the 6th International Conference LDIC*. pp. 368-377. Bremen, Germany.
- KURTULUS, E. & I. B. CETIN. 2020. "Analysis of modal shift potential towards intermodal transportation In short-distance inland container transport". *Transport Policy*, 89: 24-37.
- LARRANAGA, A. M.; ARELLANA, J. & L. A. SENNA. 2017. "Encouraging intermodality: A stated preference analysis of freight mode choice in Rio Grande do Sul". *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, 102: 202-211.
- LIIMATAINEN, H.; STENHOLM, P.; TAPIO, P. & A. MCKINNON. 2012. "Energy efficiency practices among road freight hauliers". *Energy Policy*, 50: 833-842.
- LIN, C. C. & Y. C. WU. 2001. "The multiple frequency delivery operations in the time-definite delivery industry". *Journal of the Operational Research Society*, 52: 1.215-1.224.
- MALIK, L. & G. TIWARI. 2017. "Assessment of interstate freight vehicle characteristics and impact of future emission and fuel economy standards on their emissions in India". *Energy Policy*, 108: 121-133.
- MARIN, G. & A. MATEIU. 2015. The evaluation and strengthening of the freight transport system, as a solution for sustainable development in Romania. *Proceedings of the 14th international conference on informatics in economy (ie 2015): education, research & business technologies*. pp. 485-490. Romania.
- MASIERO, L. & R. MAGGI. 2012. "Estimation of indirect cost and evaluation of protective measures for infrastructure vulnerability: A case study on the transalpine transport corridor". *Transport Policy*, 20: 13-21.
- McCAIN, K. W. 1990. "Mapping authors in intellectual space: A technical overview". *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 41: 433-443.
- MERIGO, J. M.; BLANCO-MESA, F.; GIL-LAFUENTE, A.M. & R. R. YAGER. 2016. A bibliometric analysis of the first thirty years of the International Journal of Intelligent Systems. *In Proceedings of the 2016 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)*. Athens, Greece, (6-9 December).
- MEER, D.; VAN LIER, T. & C. MACHARIS. 2018. "Longer and heavier vehicles in Belgium: A threat for the intermodal sector?". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61(part B): 459-470. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.08.007>.

- MOMMENS, K.; VAN LIER, T. & C. MACHARIS. 2020. "Multimodal choice possibilities for different cargo types: Application to Belgium". *Research in Transportation Business and Management*, 37: 100528.
- MONIOS, J. & R. BERGQVIST. 2020. "Logistics and the networked society: A conceptual framework for smart network business models using electric autonomous vehicles (EAVs)". *Technological Forecasting and Social Change*, 151: 119824.
- MORADI, A.; HEJAZI, S. R. & J. Y. FARSI. 2015. "Sustainability in Iran'S road transport sector: Evaluating strategies and policies". *Sustainable Operations Management: Advances in Strategy and Methodology*, 203-222.
- MRAIHI, R.; BEN ABDALLAH, K & M. ABID. 2013. "Road transport-related energy consumption: Analysis of driving factors in Tunisia". *Energy Police*, 62: 247-253.
- NABOKOV, VI. & K. V. NEKRASOV. 2019. Innovative development of domestic transport logistics. *Proceedings of the 2nd international scientific conference on new industrialization: global, national, regional dimension (sicni 2018)*. 240, pp. 807-810.
- NALETINA, D. 2018. Analysis of road freight market In Croatia. *Economic and social development (esd 2018): 36th international scientific conference on economic and social development - building resilient society*. pp. 699-709. Croatia.
- NEKRASENKO, L.; PITTMAN, R.; DOROSHENKO, O.; CHUMAK, V. & A. DOROSHENKO. 2019. "Grain logistics in Ukraine: the main challenges and effective ways to reach sustainability". *Economic Annals-XXI*, 178: 70-83.
- NUGROHO, MT.; WHITEING, A. & G. DE JONG, 2016. "Port and inland mode choice from the exporters' and forwarders' perspectives: Case study - Java, Indonesia". *Research in Transportation Business and Management*, 19: 73-82.
- ORTOLANI, C.; PERSONA, A. & F. SGARBOSSA. 2011. "External cost effects and freight modal choice: Research and application". *International Journal of Logistics-Research and Applications*, 14: 199-220.
- PAPAGIANNAKI, K. & D. DIAKOULAKI. 2009. "Decomposition analysis of CO2 emissions from passenger cars: The cases of Greece and Denmark". *Energy Policy*, 37: 3.259-3.267.
- PEKIN, E.; MACHARIS, C.; MEERS, D. & P. RIETVELD. 2013. "Location Analysis model for Belgian Intermodal Terminals: Importance of the value of time in the intermodal transport chain". *Journal of Transport Geography*, 64(2): 113-120. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2012.06.001>.
- PÉREZ-MARTÍNEZ, P. J.; MIRANDA, R. M. & M. F. ANDRADE. 2020. "Freight road transport analysis in the metro Sao Paulo: Logistical activities and CO2 emissions". *Transportation Research Part A-Policy and Practice*. 137:16-33.
- RAMAEKERS, K.; VERDONCK, L.; CARIS, A.; MEERS, D. & C. MACHARIS. 2017. "Allocating collaborative costs in multimodal barge networks for freight bundling". *Journal of Transport Geography*, 65: 56-69.

- RAMANATHAN, R. 2005. "Estimating energy consumption of transport modes in India using DEA and application to energy and environmental policy". *Journal of the Operational Research Society*, 56: 732-737.
- RAMANATHAN, R. 2000. "A holistic approach to compare energy efficiencies of different transport modes." *Energy Policy*, 28: 743-747.
- REIS, V. 2014. "Analysis of mode choice variables in short-distance intermodal freight transport using an agent-based model". *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, 61: 100-120.
- RINCÓN-GARCÍA, N.; WATERSON, B.; CHERRETT, T. J. & F. SALAZAR-ARRIETA. 2020. "A metaheuristic for the time-dependent vehicle routing problem considering driving hours regulations - An application in city logistics". *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, 137: 429-446.
- RONDA-PUPO, G. & L. GUERRAS MARTIN. 2009. "Dynamics of the evolution of the strategy concept 1962-2008: a co-word analysis". *Strategic Management Journal*, 33: 162-188.
- SÁNCHEZ-RIOFRIO A.; GUERRAS-MARTÍN, L. & F. FORCADELL. 2014. "Business portfolio restructuring: a comprehensive bibliometric review". *Scientometrics*, 102(3): 1.921-1.950. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1495-0>.
- SANTEN, V. 2017. "Towards more efficient logistics: Increasing load factor in A shipper's road transport." *International Journal of Logistics Management*, 28: 228-250.
- SEGUÍ-AMORTEGUI, L.; CLEMENTE-ALMENDROS, J. A.; MEDINA, R. & M. GRUESO GALA. 2019. "Sustainability and competitiveness in the tourism industry and turist destinations: A bibliometric study". *Sustainability*, 11(22): 6351.
- SMALL H. 2006. "Tracking and predicting growth areas in science". *Scintometrics*, 68: 595-610.
- SMALL, H. 1973. "Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents". *Journal of the American Society for Information Science*, 24: 265-269.
- SINGAL, M. 2015. "How is the hospitality and tourism industry different? An empirical test of some structural characteristics". *International Journal of Hospitality Management*, 47: 116-119.
- SISKOS, P. & Y. MOYSOGLU. 2019. "Assessing the impacts of setting CO2 emission targets on truck manufacturers: A model implementation and application for the EU". *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, 125: 123-138.
- STERNBERG, H. & L. HARISPURU. 2017. "Identifying root causes of inefficiencies in road haulage: case studies from Sweden, Switzerland and Germany". *International Journal of Logistics-Research and Applications*, 20: 73-83.
- SU, H.-N. & P.-C. LEE. 2010. "Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: a first look at journal papers in technology foresight". *Scientometrics*, 85(1): 65-79.

- TRAIN, K. 2009. *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge University Press (2nd edition).
- VERBEEK, A.; DEBACKERE, K.; LUWEL, M. & E. ZIMMERMAN. 2002. "Measuring progress and evolution in science and technology - I: The multiple uses of bibliometric indicators". *International Journal of Management Reviews*, 4: 179–211.
- VLCKOVA, V.; LOSTAKOVA, H. & K. BARTOVA. 2016. Deciding between railway and road transport of dangerous items with respect to the level of customer services. *Sgem 2016, bk 2: political sciences, law, finance, economics, and tourism conference proceedings*, vol III. pp. 839. Vienna, Austria.
- WANG, Y.; LAI, N.; ZUO, J.; CHEN, G. & H. DU. 2018. "Characteristics and trends of research on waste-to-energy incineration: A bibliometric analysis, 1999-2015". *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 66: 95-104.
- ZHAO, X.; KE, Y.; ZUO, J.; XIONG, W. & P. WU. 2020. "Evaluation of sustainable transport research in 2000-2019". *Journal of cleaner Production*, 256: 120404.

Lugar y fecha de finalización del artículo:

Logroño, La Rioja, España; junio, 2021.

1ra. Revisión: diciembre, 2022; 2da. Revisión: agosto, 2023