

ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO SOBRE POLÍTICAS AMBIENTALES E IMPUESTOS VERDES

BIBLIOMETRIC STUDY ON ENVIRONMENTAL POLICIES AND GREEN TAXES

Fabián Ojeda Pérez¹
UNIVERSIDAD DE COLIMA, MÉXICO
<http://orcid.org/0000-0003-3331-7744>

Héctor Fabián Gutiérrez Rangel²
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, MÉXICO
<http://orcid.org/0000-0002-7068-4490>

Héctor Priego Huertas³
UNIVERSIDAD DE COLIMA, MÉXICO
<http://orcid.org/0000-0002-1797-1415>

Fecha de recepción 04-11-20

Fecha de aceptación: 20-10-21

<https://doi.org/10.54642/RVAC.2021.27.2.3>

¹ Doctorando del doctorado en Estudios Fiscales de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Profesor e investigador de la Universidad de Colima. Catedrático en el área de finanzas y fiscal en el campus Tecmán. Autor de varios artículos en su área de conocimiento. Correo electrónico: fojeda@ucol.mx

² Doctor en Administración por la Universidad Autónoma de Querétaro. Profesor e investigador de la Universidad de Guanajuato, Catedrático en el área contable y fiscal en el campus Guanajuato. Autor de varios artículos en su área de conocimiento. Correo electrónico: fabiangr@ugto.mx

³ Maestro en finanzas por la Universidad de Colima. Profesor e investigador de la Universidad de Colima. Catedrático en el área de finanzas y fiscal en el campus Tecmán. Autor de varios artículos en su área de conocimiento. Correo electrónico: hpriego@ucol.mx

Resumen

En los últimos años, los impuestos ambientales se han convertido en un mecanismo estratégico para reducir las emisiones e internalizar los costos ambientales. El objetivo es analizar los avances en tributación ambiental, a fin de encontrar áreas de mejora en el desarrollo de futuros proyectos de investigación, que sirvan de orientación a los centros de investigación, universidades, sector público y aquellas personas interesadas. Se empleó la bibliometría descriptiva retrospectiva para el análisis de las publicaciones de la Web of Science del periodo 2009-2019. Los resultados muestran 118 artículos sobre impuestos ambientales, de los cuales el 25% se publicó en los Estados Unidos y el 22% en Alemania y España, aunque la mayoría provienen de organizaciones europeas. Se concluye que, los estudios sobre los impuestos verdes se concentran en las regiones desarrolladas, en donde destacan los sectores de la automotriz, el transporte y el sector energético.

Palabras clave: impuestos verdes, medio ambiente, sector económico.

Código JEL: H23

Abstract

In recent years, environmental taxes have become a strategic mechanism for reducing emissions and internalizing environmental costs. The objective is to analyze the advances in environmental taxation, in order to find areas of improvement in the development of future research projects that serve as guidance to research centers, universities, public sector and those interested. Retrospective descriptive bibliometric was used for the analysis of Web of Science publications from 2009-2019. The results show 118 articles on environmental taxes, of which 25% were published in the United States and 22% in Germany and Spain, although most come from European organizations. It is concluded that studies on green taxes are concentrated in the developed regions, where the automotive, transport and energy sectors stand out.

Key words: green taxes, environment, economic sector.

JEL Code H23

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el aceleramiento tecnológico y la globalización económica han generado altos niveles de producción, lo cual ha provocado una sobreexplotación de los recursos naturales y la emisión de residuos contaminantes que han deteriorado severamente al medio ambiente. Por lo que, las Naciones Unidas a través de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD, creada en los años 80), no ha dejado de impulsar estrategias en pos de la conservación y protección del planeta. Tal fue el caso de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las sociedades, cuyas acciones contemplan directrices para resolver los problemas ambientales.

Dentro de las metas establecidas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, se encuentra la protección del medio ambiente, a través del impulso del crecimiento económico y el desarrollo social de manera armonizada con el planeta, cuya prioridad de los gobiernos debe ser el diseño e implementación de políticas fiscales ambientales con el fin de alcanzarlas. Por lo que, los impuestos ambientales son el principal mecanismo tributario para incentivar a los agentes productivos al uso de energías renovables y transitar hacia nuevas tecnologías ecológicas, así como sensibilizar a los individuos a un consumo racionado.

El objetivo es hacer un análisis bibliométrico descriptivo sobre los avances en materia de tributación ambiental, cuyos hallazgos permitan encontrar áreas de mejora para el desarrollo de futuros proyectos de investigación, que sirvan de orientación a los centros de investigación, universidades, sector público y aquellas personas interesadas en la temática. Ya que, si se considera la importancia de la conservación del planeta, resulta relevante emprender un recuento de los principales estudios sobre los impuestos ambientales, con el fin subrayar las fortalezas y debilidades a considerar en el diseño e implementación de nuevos impuestos ambientales.

En la primera parte de la presente investigación, se hace una revisión de los principales hallazgos descriptivos sobre los impuestos verdes, en el afán de darle una mayor interpretación a los resultados encontrados. En la segunda parte, se expone la técnica metodológica desarrollada en el análisis del estudio bibliométrico. En la tercera parte, son expuestos los resultados analizados de la base de datos de la Web of Science en el periodo 2009-2019, y en la última parte, se muestran las conclusiones finales entorno al objetivo planteado.

PRINCIPALES HALLAZGOS DE LOS IMPUESTOS VERDES

En este apartado, son descritos los principales hallazgos de las investigaciones sobre los impuestos verdes publicadas durante el periodo 2009-2019 en la Web of Science, los cuales contemplan el alcance contextual, el concepto de los impuestos, las experiencias empíricas de los lugares en donde se han implementado y los obstáculos presentados durante su implementación. En

el afán de documentar el presente estudio bibliométrico y alcanzar una mejor interpretación en los resultados generados.

ALCANCE DE LOS IMPUESTOS AMBIENTALES

De acuerdo con Toke (2010), los impuestos ambientales son el instrumento perfecto para llevar a cabo la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. A través de ellos, los gobiernos son capaces de internalizar las externalidades generadas por las actividades económicas en los precios de venta, con el objetivo de alcanzar una mejor concientización de los consumidores al incidir en su poder adquisitivo. Asimismo, también son una alternativa para la obtención de ingresos tributarios, los cuales pueden destinarse a solucionar los problemas ambientales, y también a otros fines distintos, por ejemplo, reducir otras imposiciones distorsionantes o simplemente regresarse a la sociedad mediante subvenciones para impulsarlas energías alternas y la innovación tecnológica ecológica.

Por otra parte, si bien las reformas fiscales verdes son una excelente estrategia en la solución de los problemas ambientales y en el logro de la eficiencia de los sistemas tributarios, De Miguel y Manzano (2011) explican que su implementación debe tomar en cuenta las características de los sectores económicos y sociales, ya que, si son aplicadas inmediatamente, generan grandes costos por transición y reubicación de los recursos naturales, lo cual provoca fuertes presiones políticas por parte de los empresarios. En cambio, si la transición es progresiva, permite que los costes se distribuyan a través del tiempo, reflejándose en una mejor aceptación del sector empresarial.

Al respecto, Yenming y Biing (2009) también coinciden en que los gobiernos deben implementar las normas regulativas gradualmente mediante determinados plazos, que permitan transitar progresivamente a las industrias sujetas hacia nuevos modelos de Producción de Responsabilidad Extendida (EPR). Aunque deben implementarse paralelamente incentivos diferenciados con dichas regulaciones, a fin que se ejerza una mayor presión fiscal y les pueda ser atractivo mejorar e innovar sus procesos productivos en beneficio del medio ambiente.

No obstante, Smulders, Tsur y Zemel (2012) señalan que cuando se trata de imposiciones verdes sobre recursos contaminantes finitos (por ejemplo los hidrocarburos), es muy importante el tiempo en que se ejecutarán, ya que puede tener efectos considerables en contra del medio ambiente en un corto plazo, pues, los poseedores de los recursos al saber que en un futuro serán fuertemente gravados o restringidos, acelerarán su producción, hasta hacer que caigan los precios por el exceso de oferta, lo cual motiva a los consumidores a presentar una demanda adelantada al tener mejores posibilidades de adquisición.

Además de considerar las condiciones de los sectores para el establecimiento de los impuestos ambientales, Sagasta y Usategui (2018) explican que también deben tomarse en cuenta las características del mercado y el tipo de emisiones contaminantes, ya que, cuando se trata de oligopolios económicos, estos son capaces de absorber parte de las cargas impositivas en el afán de competir y traer ventas futuras al presente, absorbiendo parte de los mercados potenciales de otros competidores. De esta manera, las emisiones pueden darse en tres lapsos: en el proceso productivo, durante el uso del producto y al término de vida del bien, por lo que no solamente basta gravar las emisiones generadas en el presente, sino que también las del futuro, a fin de que se corrijan las externalidades por el uso final del producto.

En otra de las cuestiones, los impuestos ambientales con tratamientos diferenciados deben ser capaces de generar cambios inmediatos en las empresas a corto plazo, principalmente en aquellas que resienten las cargas tributarias directamente en sus procesos. Por lo que se ven en la necesidad de transitar hacia modelos productivos con base en mejores tecnologías ecológicas, en el afán de reducir los gravámenes ambientales y alcanzar mejores rendimientos productivos al usar eficientemente los recursos naturales y los energéticos, de tal manera que son imitados por el resto de los competidores hasta generar un efecto dominó con miras a una mayor protección del medio ambiente a largo plazo (Zárate y Vallés, 2013).

La contaminación transfronteriza es otra de las cuestiones que debe tomarse en cuenta en el diseño de una política fiscal ambiental, ya que cuando el gobierno de un país establece mecanismos de protección y preservación del medio ambiente, deben existir acuerdos multilaterales con sus vecinos o socios comerciales en el afán de alcanzar una política eficiente, de lo contrario dichos esfuerzos serán en vano en dichos países. Al respecto, Nimubona y Rus (2014) explican que, debido a las deficiencias legislativas y la desarmonización de los sistemas fiscales entre los países, se dan fugas de contaminantes, situación por la cual, cuando existen transferencias de tecnología verde, no llegan a tener éxito.

Además de la necesidad de armonizar los sistemas fiscales ambientales, Brecard (2009) explica que deben ser complementados mediante el diseño de uno o más instrumentos ambientales, tal es el caso de los impuestos verdes y el establecimiento de normas regulatorias afines al mismo objetivo ambiental. De esta manera, muchas de las imposiciones verdes han logrado una mayor concientización de los mercados y de los sectores económicos, cuyos resultados inciden en la protección del medio ambiente y en el bienestar social, gracias a que las empresas tienden a transitar a la innovación de mejores tecnologías.

Con respecto a la complementación de los sistemas fiscales ambientales, en un estudio empírico llevado en Irlanda, en el cual se analizó el impuesto sobre la matriculación de automóviles (consistente en una tarifa progresiva según la

emisión de CO₂), se encontró que dicho impuesto realmente no influyó en la persuasión de los consumidores en la adquisición de automóviles híbridos o de consumo eficiente. Sin embargo, el verdadero incentivo de las personas para su preferencia fue el ahorro en el costo del combustible (Caulfield, Farrell y McMahon, 2010). Por lo que resulta conveniente que los gobiernos tomen en cuenta si el establecimiento de un impuesto ambiental realmente impactará en el poder adquisitivo del individuo, de lo contrario no tendrá los resultados esperados.

¿CUÁLES SON LOS IMPUESTOS AMBIENTALES ÓPTIMOS?

De acuerdo con De Miguel y Manzano (2011a), los impuestos verdes son óptimos cuando son capaces de alcanzar un doble dividendo, ya que, por un lado, llegan a tener una incidencia en la reducción de la contaminación ambiental y en la protección de los recursos naturales, y por el otro, contribuyen a atenuar los impuestos distorsionantes del crecimiento económico, tal es el caso de los impuestos al trabajo y al capital. Por ejemplo, una vez que el costo ambiental es internalizado en el precio del bien a través del impuesto, las personas tienden a cambiar sus patrones de consumo hacia otros de menor costo. No obstante, también permiten la captación de recursos tributarios extras, los cuales se pueden sustituir a otros impuestos considerados como obstáculos para las inversiones extranjeras o al gravamen sobre las rentas del trabajo que merman los ingresos de los trabajadores.

En otro de los hallazgos, Silva, Soares y Pinho (2017) explican que los impuestos ambientales, aparte de impulsar la protección del medio ambiente, también promueven mejores niveles de inversión en la innovación de tecnologías ecológicas y en el uso de energías renovables, lo cual termina por impactar positivamente en el crecimiento económico de las sociedades hasta alcanzar un nivel sostenible. Por lo que, el alcance de los impuestos verdes no solamente debe limitarse a la reducción de las emisiones contaminantes, sino que a incentivar a incursionar sobre los nuevos modelos ecológicos de negocios y al uso de las energías limpias.

De esta manera, los impuestos verdes deben ser capaces de garantizar la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales, con el fin de que sean considerados como óptimos. Es decir, aun cuando se trate de imposiciones con un gran éxito recaudatorio y mientras no estén orientados a revertir los daños ecológicos, tan sólo serán impuestos con fines tributarios, pero no con tintes ambientales. Por lo que un impuesto verde puede llegar a alcanzar hasta tres funciones de gran relevancia para la sociedad y la Hacienda Pública del Estado.

EXPERIENCIAS EMPÍRICAS EN EL DISEÑO DE IMPUESTOS AMBIENTALES

Desde la década de los 90, en gran parte de la Unión Europea se han implementado una gran cantidad de instrumentos fiscales verdes orientados a la protección ambiental y a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), los cuales han consistido principalmente en el establecimiento de impuestos verdes y estímulos fiscales para incentivar el uso de vehículos de energía alterna en sustitución a los de combustión interna. Dentro de ellos se destacan los correspondientes a la matriculación automotriz, al carbón y subsidios para la adquisición de automóviles nuevos, cuya unidad de medida de la base impositiva ha sido el tamaño del motor y el número de emisiones contaminantes (Yan, 2018).

En el caso de la región de Canadá y los Estados Unidos, desde el año 2000, los gobiernos han impulsado una serie de programas fiscales ambientales orientados a la industria automotriz, con el afán de impulsar el uso de automóviles híbridos o de bajo consumo energético, que permitan reducir las emisiones de CO₂ al medio ambiente y mitigar el calentamiento global. Dichos programas han consistido en descuentos en la adquisición de vehículos ecológicos o la devolución de los impuestos sobre las ventas por dichas unidades, los cuales han tenido resultados positivos, pues han incentivado a los consumidores para su preferencia y una mayor inversión en tecnologías limpias por parte de las industrias, debido al ahorro que les representa a los usuarios y el número de ventas para los fabricantes. (Chandra, Gulati y Kandlikar, 2010).

Respecto al uso de energías renovables y ecológicas en los países del norte de América, los estímulos fiscales se han orientado al uso de los biocombustibles, los cuales provienen de materias orgánicas, por ejemplo, el maíz, la caña o la canola, entre otros cultivos, cuyos principales países productores son los Estados Unidos, Brasil y la región de la Unión Europea (Quentin, Kompas y Van, 2012). Por lo que, los combustibles fósiles han empezado a ser sustituidos por combustibles orgánicos menos peligrosos para el medio ambiente.

Asimismo, la experiencia empírica ha demostrado que los impuestos ambientales pueden establecerse mediante dos maneras, por un lado, gravar al consumidor, y por el otro, gravar al productor de los bienes o servicios contaminantes (Harstad, 2012). Aunque, según un estudio llevado en Irlanda, cuando los gravámenes se enfocan al consumo del individuo, pueden incidir diversos factores del individuo en la eficiencia del mismo. Tal fue el caso del impuesto sobre la matriculación automotriz que no fue capaz de incidir en la conducta de los usuarios, no obstante, obtuvo buenos resultados ambientales gracias al ahorro energético que representan los nuevos modelos ecológicos (Caulfield, Farrell y McMahon, 2010).

Por otra parte, los grandes corporativos de transporte y logística, quienes son el segundo sector generador de emisiones de CO₂ al medio ambiente, han

desarrollado proyectos a largo plazo para el reverdecimiento de sus flotas en el afán de contribuir a la reducción de la contaminación ambiental y para la optimización de sus costos operativos, en especial el consumo de combustible. Por lo que, la subvención fiscal para la innovación tecnológica en el uso de energías alternas y la mejora de su eficiencia han sido una excelente herramienta en la incentivación tanto de la industria de logística y de la automotriz (Hoo, Sarkis y Sik, 2011).

Igualmente, Wang, Wang y Meng (2018) señalan que el sector del transporte marítimo también se ha sumado a los proyectos de innovación tecnológica y a la eficiencia de los combustibles. Y que una alternativa para su aceleración es el establecimiento de imposiciones sobre la cantidad de emisiones contaminantes, en el afán de empezar a internalizar los costos ambientales generados por las actividades desarrolladas por las grúas portuarias y los equipos de maniobras en los patios de los puertos. Lo cual, llevaría a incentivar a las empresas a diseñar mejores programas algoritmos de maniobras para la el uso y generación eficiente de las energías.

PRINCIPALES OBSTÁCULOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE IMPUESTOS VERDES

Según Liu (2013) los sistemas fiscales ambientales implementados no han alcanzado su mayor eficiencia debido a problemas de carácter político y por evasión fiscal. En el caso de los países en desarrollo, los gobiernos consideran que son obstáculos para la atracción de la inversión extranjera y para el crecimiento económico de sus países. Aunque, en el caso de la evasión, se ha encontrado que los gravámenes al carbón y la electricidad son menos vulnerables a las planeaciones fiscales, lo cual contribuye a una mejor eficiencia tributaria e incidencia en las decisiones de consumo de las personas.

En otros casos, el desarrollo de reformas fiscales ambientales o el establecimiento de programas gubernamentales ambientales se ven truncados por los intereses particulares de pequeños grupos que ejercen un gran poder sobre las decisiones políticas (Toke, 2010). De igual manera, cuando existen fuertes hábitos en los consumidores resulta complejo incidir en los patrones de conducta preferencial, por lo que el dividendo de protección ambiental se ve afectado, ya que el impuesto no es capaz de cambiar el consumo de las personas (De Miguel y Manzano, 2011a).

Si bien los incentivos fiscales para la generación de energías renovables se han popularizado como una estrategia en el impulso del desarrollo económico y generación de empleo en el mundo, los resultados en la práctica no han sido los esperados. Tal es el caso de Alemania, en el que se midió la cuantía de las subvenciones en la generación de energía renovable y la cantidad de impuestos sobre el trabajo para su financiamiento, lo cual terminó impactando el bienestar social y en el propio impulso del crecimiento económico al verse afectado el poder

adquisitivo de los trabajadores por las imposiciones excesivas. Aunque, una solución es la traslación de las cargas al consumo por energía eléctrica para costear dichas subvenciones (Böhringer, Keller y Werf, 2013).

Al respecto, Yan (2018) señala que aún es costoso la subvención de las tecnologías alternas y los subsidios vehiculares a los consumidores, por lo que es necesario el rediseño de las políticas fiscales ambientales a menos costosas y con un mayor impacto en la protección del medio ambiente. Además, cuando se carece de acuerdos multilaterales entre los países, se generan fallas en los mercados, lo cual provoca que las acciones verdes se vean superadas por los actos de los países no participantes (Harstad, 2012). Es decir, se da la paradoja verde, en donde lejos de conseguir el doble dividendo, los resultados son adversos, pues ganan más aquellos individuos que contaminan (Quentin, Kompas y Van, 2012; Smulders, Tsur y Zemel, 2012).

DESARROLLO METODOLÓGICO

La última fase del proceso de investigación es la publicación de los resultados mediante artículos en revistas científicas y otras herramientas similares para su difusión a la sociedad. Por lo que, se han desarrollado grandes mercados científicos en donde concurren editores de revistas y autores de artículos, con el único fin de promover el conocimiento científico en beneficio de la sociedad. De esta manera, la *cienciometría* ha ganado aceptación en la comunidad científica para su incorporación en la ciencia y el desarrollo de metodologías para la generación de conocimiento. Por lo que la *bibliometría*, al ser una rama, permite analizar el contenido de los artículos científicos, los cuales contienen los resultados de una infinidad de proyectos de investigación.

De acuerdo con Pritchard (citado por Romani, Huamani y González, 2011), la *cienciometría* es la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos a libros y a otros medios de comunicación. De esta manera, el conocimiento científico se convierte en el objeto de estudio en este tipo de investigación, en el afán de poder descubrir sus patrones de comportamiento que permitan describir su crecimiento en un determinado tiempo. Hoy en día, gracias a los avances tecnológicos, su aplicación es más sencilla y económica, lo cual permite una mayor exactitud en la exploración de las bases de datos.

La metodología empleada en esta investigación consistió en hacer una búsqueda de los artículos científicos publicados sobre los impuestos ambientales en la Web of Science, albergada en la siguiente página electrónica (consultada desde el portal de CONRICyt) http://apps.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/WOS_General-Search_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=7BTaTO3YTN4FedgxlIlg&preferencesSaved=. Asimismo, se usaron los tesauros de

environmental policy y *greentax* con el apoyo del símbolo booleano *AND* para su respectiva delimitación.

Una vez delimitada la búsqueda en la Web of Science con los *tesauros* [los tesauros son vocabularios controlados y estructurados formalmente, formados por términos que guardan entre sí relaciones semánticas y genéricas: de equivalencia, jerárquicas y asociativas. Su misión es facilitar al usuario el acceso a la información contenida en bases de datos bibliográficas, textos, museos, colecciones multimedia, bibliotecas, portales y otras bases de conocimiento], se usaron los siguientes filtros en la base de datos: en cuanto al tiempo se estableció el periodo 2009-2019; en el área de investigación se escogió *business economics*, en tipo de documento se seleccionó *article* y en categorías de la Web of Science se escogió *economics*, cuya fórmula arrojó un total de 118 artículos científicos publicados de un total de 316 correspondientes a los tesauros *environmental policy* y *greentax*. De esta manera, los indicadores bibliométricos revisados son: las publicaciones por año, por país, por organizaciones, por autores, por revista, por categoría y por área de aplicación, que permitan obtener los elementos esenciales para la exploración descriptiva antes mencionada.

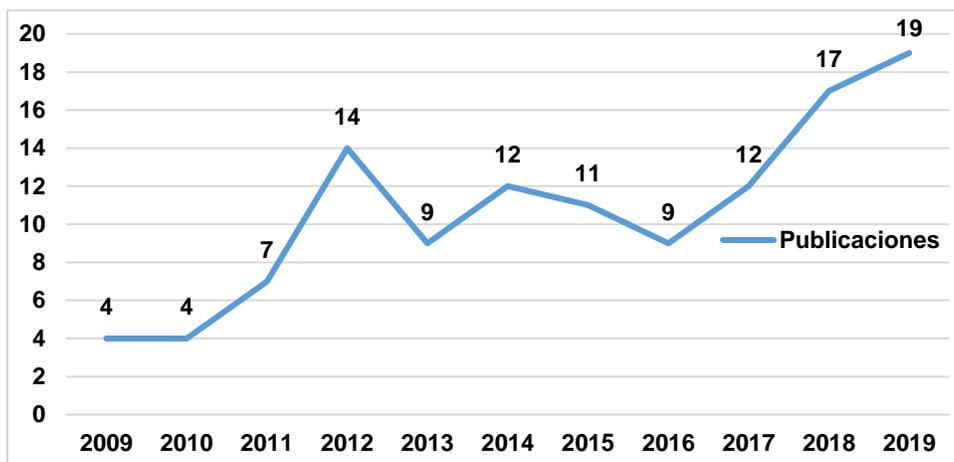
REVISIÓN DE RESULTADOS BIBLIOMÉTRICOS

En el presente apartado, se analizan los resultados del estudio bibliométrico realizado durante el periodo 2009-2019, en donde se explican los principales hallazgos de los artículos científicos publicados en la Web of Science, cuya temática trata de los impuestos verdes. Por lo cual, se realiza una discusión sobre los tópicos de mayor relevancia con el fin de retroalimentar y fortalecer las áreas de oportunidad, las cuales han de servir para futuras investigaciones orientadas a los temas de frontera.

LAS PUBLICACIONES POR AÑO

Durante el periodo 2009-2019, la publicación de artículos científicos sobre política ambiental e impuestos verdes, en pos de la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, ha ido en aumento, los cuales pasaron de cuatro en el 2009 a 19 en el 2018 (véase la Figura 1). Aunque, a partir del 2013 fue cuando el número de publicaciones se incrementaron, no obstante, en el 2012 hubo un pico atípico con 14 artículos científicos y del 2014 al 2016 una ligera disminución. Finalmente, en los últimos cuatro años se presentó un importante incremento al pasar de nueve a 19 productos, cuyo efecto podría relacionarse con las acciones de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la sociedad.

Gráfico 1. Publicaciones sobre política ambiental e impuestos verdes.



Fuente: Elaboración propia con información de la Web of Science, consultada el 01 de noviembre 2020. http://wcs.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/RA/analyze.do?product=WOS&SID=8DmfhUR7MhfUEb1mtVF&field=PY_PublicationYear_PublicationYear_en&yearSort=true

De esta manera, los resultados presentados en la Figura 1 son una muestra de la importancia de las políticas ambientales y de los impuestos verdes por parte de los investigadores, ya que son un gran instrumento en el impulso del crecimiento económico y la preservación de los recursos naturales. De lo contrario, el número de publicaciones hubiese disminuido en los últimos años, sin embargo, existe una tendencia positiva en las investigaciones que abordan las problemáticas ambientales con relación al crecimiento económico y la preservación del planeta mediante el empleo de políticas fiscales.

PUBLICACIONES POR PAÍS

Respecto a la publicación de artículos científicos por país, en la Tabla 1 puede observarse cuáles son los países con el mayor número de publicaciones sobre políticas ambientales e impuestos verdes. En donde los Estados Unidos es el país con el mayor número de publicaciones con 30 artículos científicos, cuya cifra representa el 25% del total publicado. Es decir, de cada cuatro publicaciones una corresponde al país norteamericano. En segundo lugar, se encuentra Alemania con 13 artículos científicos, los cuales representan el 11% del total de publicado, cuya cifra queda muy abajo del primer lugar y muy cerca de los siguientes lugares.

Tabla 1. Ranking de los países con mayores publicaciones, 2009-2019

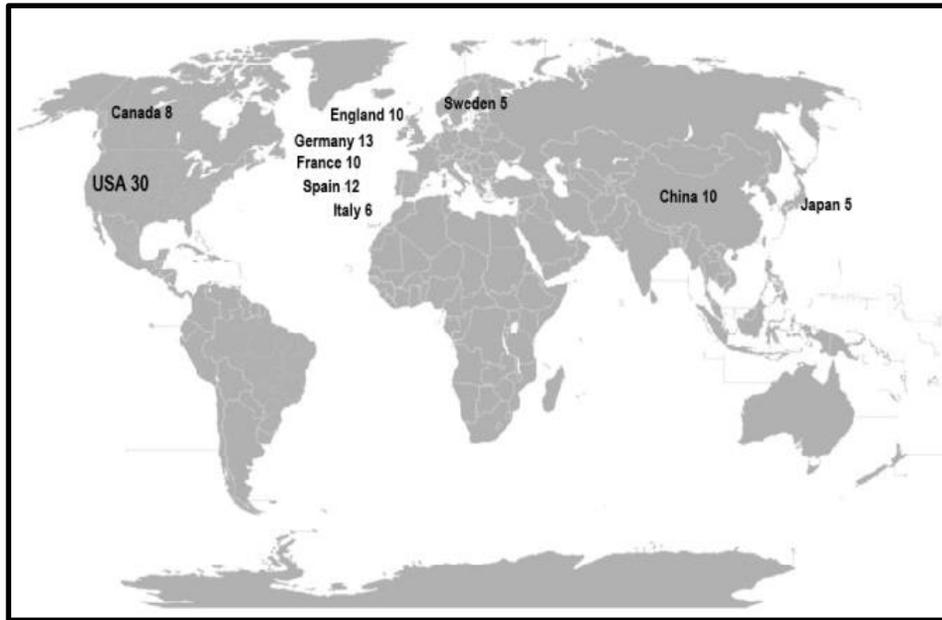
Ranking	Países	Publicaciones	Porcentaje
1	USA	30	25%
2	Germany	13	11%
3	Spain	12	10%
4	England	10	8%
5	France	10	8%
6	China	10	8%
7	Canada	8	7%
8	Italy	6	5%
9	Japan	5	4%
10	Sweden	5	4%

Fuente: Elaboración propia con información de la Web of Science, consulta del 01 de noviembre 2020. http://wcs.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/RA/analyze.do?product=WOS&SID=8DmfhUR7MhfUEb1mtVF&field=CU_CountryTerritory_CountryTerritory_en&yearSort=false

En tercer lugar, queda ubicada España con 12 artículos científicos publicados, cuya cifra representa el 10% del total. No obstante, en el cuarto lugar están ubicados los países de Inglaterra, Francia y China con 10 artículos científicos cada uno, cuyo dato equivale al 8% del total, respectivamente. Posteriormente, se ubica Canadá con ocho artículos científicos equivalentes al 7% del total, Italia con seis artículos científicos equivalentes al 5%, Japón y Suecia con cinco artículos cada uno, equivalentes al 4%.

Por otro lado, con el análisis de la Figura 2 puede apreciarse que el mayor número de publicaciones de artículos científicos sobre políticas ambientales e impuestos verdes están concentrados en la región europea, en Norteamérica y en una parte de Asia. En el caso de la región americana y asiática, ambas partes presentan un par de países dentro del ranking de los países con mayores publicaciones de artículos científicos. Sin embargo, la región latinoamericana y africana no tienen países dentro del ranking de los 10 principales países con mayores publicaciones, y en el caso de África no tiene ninguna publicación de los 118 artículos científicos. Por lo que, las publicaciones se concentran en los países más desarrollados (con altos ingresos).

Figura 1. Países con mayores publicaciones durante del 2009-2018



Fuente. Elaboración propia con información de la tabla 1.

PUBLICACIONES POR ORGANIZACIONES

Respecto a la publicación de artículos científicos por organización, en la Tabla 2 puede observarse cuáles son las organizaciones con el mayor número de publicaciones sobre políticas ambientales e impuestos verdes. En donde, la Washington State University es la organización con el mayor número de publicaciones con cuatro artículos científicos, cuya cifra representa el 3.3% del total publicado. El segundo lugar lo comparten la Michigan State University, la Swiss Federal Institute of Technology, la Tilburg University, la University Texas Tyler y la Universidad de Vigo con tres artículos científicos cada una, equivalente al 2.5% del total publicado. Las siguientes posiciones, lo ocupan el Banco de Italia, la Carl Von Ossietzky University Oldenburg, la Cesifo y el Ctr European Econ Res Zew con dos artículos científicos cada uno, equivalentes al 1.7% del total publicado.

Tabla 2. Ranking de las 10 principales organizaciones, 2009-2019

Ranking	Organizaciones	Publicaciones	Porcentaje
1	Washington State Univ (US)	4	3.3%
2	Michigan State Univ (US)	3	2.5%
3	Swiss Fed Insttechnol (Suiza)	3	2.5%
4	Tilburg Univ (Holanda)	3	2.5%
5	Univ Texas Tyler (US)	3	2.5%
6	Univ Vigo (España)	3	2.5%
7	Bank Italy (Italia)	2	1.7%
8	Carl Von Ossietzky Univ Oldenburg (Alemania)	2	1.7%
9	Cesifo (Alemania)	2	1.7%
10	Ctr European Econ Res Zew (Alemania)	2	1.7%

Fuente. Elaboración propia con información de la Web of Science, el 1 de noviembre del 2020 http://wcs.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/RA/analyze.do?product=WOS&SID=8DmfhUR7MhfUEb1mtVF&field=OO_OrganizationName_OrganizationName_en&yearSort=false

Por otro lado, con el análisis de la Tabla 2 puede apreciarse que las organizaciones con el mayor número de publicaciones de artículos científicos sobre políticas ambientales e impuestos verdes están concentradas en la Unión Europea y en los Estados Unidos, ya que, dentro del ranking de las 10 principales organizaciones con mayores publicaciones, tres pertenecen a los Estados Unidos y las otras siete a la zona europea. Por lo que, las organizaciones de los países más desarrollados son las que presentan el mayor número de publicaciones científicas con un enfoque ambientalistas y conservación de los recursos naturales del planeta.

PUBLICACIONES POR AUTORES

Respecto a la publicación de artículos científicos por autor, en la Tabla 3 puede observarse cuáles son los autores con el mayor número de publicaciones sobre políticas ambientales e impuestos verdes. En donde, Espinola-Arredondo es el autor con el mayor número de publicaciones con cuatro artículos científicos, cuya cifra representa el 3.3% del total publicado. El segundo lugar, lo comparten

De Miguel, Gautier, Muñoz-García y Smulders con tres artículos científicos cada uno, equivalentes al 2.5% del total publicado respectivamente. Los siguientes lugares, los comparten Bohringer, Brecard, Edenhofer, Gulati y Kaffine con dos artículos científicos cada uno, equivalentes al 1.7% del total.

Tabla 3. Ranking de los 10 principales autores según sus publicaciones, 2009-2019

Ranking	Autores	Publicaciones	Porcentaje
1	Espinola-Arredondo A	4	3.3%
2	De Miguel C	3	2.5%
3	Gautier I	3	2.5%
4	Muñoz-García F	3	2.5%
5	Smulders S	3	2.5%
6	Bohringer C	2	1.7%
7	Brecard D	2	1.7%
8	Edenhofer O	2	1.7%
9	Gulati S	2	1.7%
10	Kaffine D	2	1.7%

Fuente. Elaboración propia con información de la Web of Science, 1 de noviembre 2020 http://wcs.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/RA/analyze.do?product=WOS&SID=8DmfhUR7MhfUEb1mtVF&field=AU_Author_Author_en&yearSort=false

En este caso, realmente no existe una gran diferencia con el número de artículos científicos publicados en relación con los distintos autores. Sin embargo, si se toma en cuenta el periodo de medición, son pocos los productos por autor en dicho lapso de tiempo. Por lo que, llevar a cabo el desarrollo de proyectos de investigación sobre las políticas ambientales y los impuestos verdes, es una gran área de oportunidad para los investigadores de todo el mundo, en especial para los situados en las regiones menos desarrolladas y avanzadas en materia ambiental.

PUBLICACIONES POR REVISTA

Respecto a la publicación de artículos científicos por revista, en la Tabla 4 puede observarse cuales son las revistas con el mayor número de publicaciones sobre políticas ambientales e impuestos verdes. En donde, la Energy Policy es la revista con el mayor número de publicaciones con 14 artículos científicos, cuya cifra representa el 11.8% del total publicado. En segundo lugar, se encuentra la

Environmental Resource Economics con 12 artículos científicos, equivalente al 10.1% del total publicado. En el tercer lugar, está la Ecological Economics con 10 artículos científicos, equivalentes al 8.4% del total publicado. En cuarto lugar, se encuentra la Energy Economics con nueve artículos científicos, equivalentes al 7.6% del total publicado.

En el caso del quinto lugar, lo comparten la Journal of Environmental Economics and Management y la Resource and Energy Economics con siete artículos científicos cada una, equivalentes al 5.9% del total publicado. El séptimo lugar, lo ocupan la Environment and Development Economics y la Transport Policy con tres artículos científicos cada una, equivalentes al 2.5% respectivamente. Y en la novena posición se encuentran la Amfiteatru Economic y la Annual Review of Resource Economics con dos artículos científicos cada una, equivalentes al 1.7% del total publicado. Por lo que, el 58.48% de los 118 artículos científicos consultados en la Web of Science son publicados por las diez principales revistas.

Tabla 4. Ranking de las 10 principales revistas según sus publicaciones, 2009-2019

Nº.	Revistas	Publicaciones	Porcentaje
1	Energy Policy	14	11.8%
2	Environmental Resource Economics	12	10.1%
3	Ecological Economics	10	8.4%
4	Energy Economics	9	7.6%
5	Journal of Environmental Economics and Management	7	5.9%
6	Resource and Energy Economics	7	5.9%
7	Environment and Development Economics	3	2.5%
8	Transport policy	3	2.5%
9	Amfiteatru Economic	2	1.7%
10	Annual Review of Resource Economics	2	1.7%

Fuente. Elaboración propia con información de la Web of Science, consultada el 12 de marzo del 2019. http://wcs.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/RA/analyze.do?product=WOS&SID=8DmfhUR7MhfUEb1mtVF&field=SO_SourceTitle_SourceTitle_en&yearSort=false

Incluso, con las publicaciones de las principales revistas se comprueba la Ley de Bradford, ya que con los resultados de las seis primeras revistas se alcanzan 59 publicaciones, las cuales equivalen al 50% de los 118 artículos científicos, en donde el otro 50% se encuentra disperso en un gran número de revistas. Por lo

que, existe una gran área de oportunidad en el campo de las políticas ambientales e impuestos verdes para las revistas científicas, el cual no está muy explotado.

PUBLICACIONES POR CATEGORÍAS

Respecto a la publicación de artículos científicos por categoría, en la Tabla 5 puede observarse cuáles son las categorías con el mayor número de publicaciones sobre políticas ambientales e impuestos verdes. En donde la categoría Economics presenta el mayor número de publicaciones con 118 artículos científicos, cuya cifra representa el 100% del total de los resultados filtrados. En segundo lugar, se encuentra la categoría Environmental Studies con 58 artículos científicos, equivalentes al 49.15% del total publicado. En tercer lugar, está la categoría Environmental Sciences con 52 artículos científicos, equivalentes al 27.12% del total publicado. En cuarto lugar, se ubica la categoría Energy Fuels con 21 artículos científicos, equivalentes al 21% del total publicado.

Tabla 5. Ranking de las 10 principales categorías, 2009-2019

Ranking	Categorías	Publicaciones	Porcentaje
1	Economics	118	100.0%
2	Environmental Studies	58	49.15%
3	Environmental Sciences	52	27.12%
4	Energy Fuels	21	17.80%
5	Business	10	8.48%
6	Ecology	10	8.48%
7	Transportation	7	5.93%
8	Transportation Science Technology	4	3.39%
9	Business Finance	3	2.54%
10	Engineering Civil	3	2.54%

Fuente. Elaboración propia con información de la Web of Science, consultada el 12 de marzo del 2019. http://wcs.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/RA/analyze.do?product=WOS&SID=8DmfhUR7MhfUEb1mtVF&field=TASCA_JCRCategories_JCRCategories_en&yearSort=false

En el quinto lugar, están las categorías Business y Ecology con 10 artículos científicos cada una, equivalentes al 8.48% respectivamente. En el séptimo lugar, se encuentra la categoría de Transportation con siete artículos científicos, equivalentes al 5.93% del total publicado. y en el noveno lugar, se encuentran las categorías Business Finance y Engineering civil con tres artículos científicos cada

una, equivalentes al 2.54% del total publicado, respectivamente. Por lo que, las primeras cuatro categorías albergan 249 artículos científicos del total poblacional (316 artículos filtrados con los tesauros y el periodo de tiempo seleccionado).

De esta manera, puede observarse que los resultados filtrados con los tesauros *Environmental policy and green tax* muestran una tendencia hacia las categorías relacionadas con el sector económico, los estudios ambientales, el sector energético, el sector de transporte y el sector ecológico, ya que concentran el mayor número de publicaciones durante el periodo 2009-2019. Por lo que, gran parte de las investigaciones científicas están enfocadas a abordar los problemas de contaminación ambiental por emisiones de CO₂, lo cual es un área de oportunidad para hacer futuras investigaciones científicas. Pues existen categorías poco exploradas, tal es el caso de la cuestión legal de las políticas ambientales e impuestos verdes.

PUBLICACIONES POR ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Respecto a la publicación de artículos científicos por área de investigación, en la Tabla 6 puede observarse cuáles son las áreas con el mayor número de publicaciones sobre políticas ambientales e impuestos verdes. En donde el área de Business Economics presenta el mayor número de publicaciones con 118 artículos científicos, cuya cifra representa el 100% del total de los resultados filtrados. En segundo lugar, se encuentra el área de Environmental Sciences Ecology con 58 artículos científicos, equivalentes al 19.15% del total publicado. En tercer lugar, está el área de Energy Fuels con 21 artículos científicos, equivalentes al 17.80% del total publicado. En cuarto lugar, se ubica el área de Transportation con siete artículos científicos, equivalentes al 5.93% del total publicado.

En el quinto lugar, están las áreas de Engineering y Operations Research Management Science con tres artículos científicos cada una, equivalentes al 2.54% respectivamente. En el séptimo lugar, se encuentra el área de Government Law con dos artículos científicos, equivalentes al 5.93% del total publicado. y en el noveno lugar, se encuentran las categorías Business Finance y Engineering Civil con tres artículos científicos cada una, equivalentes al 1.7% del total publicado. Por lo que, las primeras cuatro áreas de investigación albergan 204 artículos científicos del total poblacional (316 artículos filtrados con los tesauros y el periodo de tiempo seleccionado).

Tabla 6. Ranking de las 10 principales áreas de investigación, 2009-2019

Ranking	Categoría	Publicaciones	Porcentaje
1	Business Economics	118	100.0%
2	Environmental Sciences Ecology	58	19.15%
3	Energy Fuels	21	17.80%
4	Transportation	7	5.93%
5	Engineering	3	2.54%
6	Operations Research Management Science	3	2.54%
7	Government Law	2	1.70%
8	Agriculture	1	0.85%
9	Education Educational Research	1	0.85%
10	Forestry	1	0.85%

Fuente. Elaboración propia con información de la Web of Science, consultada el 12 de marzo del 2019. http://wcs.webofknowledge.com.conricyt.remotexs.co/RA/analyze.do?product=WOS&SID=8DmfhUR7MhfUEb1mtVF&field=SJ_ResearchArea_ResearchArea_en&yearSort=false

De esta manera, puede observarse que los resultados filtrados con los tesauros *Environmental policy and Green tax* muestran una tendencia hacia las áreas de investigación con el sector económico, los estudios ambientales ecológicos, el sector energético y el sector de transporte, ya que concentran el mayor número de publicaciones durante el periodo 2009-2019. Por lo que, gran parte de las investigaciones científicas están orientadas hacia ciertas temáticas en particular, lo cual es un área de oportunidad que deben aprovechar futuros investigadores.

PRINCIPALES HALLAZGOS DESCRIPTIVOS

De acuerdo con el análisis de los artículos científicos más citados (véase la Tabla 7), las estrategias de las políticas ambientales e impuestos verdes con mayor impulso han sido las subvenciones fiscales, los impuestos sobre la matriculación vehicular en base a las emisiones, los estímulos fiscales, los impuestos sobre el carbón y la electricidad, impuestos sobre emisiones, los derechos sobre reservas petroleras y normas regulatorias complementarias a los impuestos ambientales. Las cuales, se orientan a impulsar una transición de la industria automotriz, el sector energético y el sector del transporte hacia el uso de

tecnologías ecológicas y al uso energías renovables, con el propósito de reducir el calentamiento global a causa de las emisiones de CO₂.

Tabla 7. Principales hallazgos de las políticas ambientales e impuestos verdes.

Instrumento fiscal	Sector empresarial	Externalidad atendida
Subvenciones fiscales para tecnologías limpias	Industria automotriz/productor	Reducción del calentamiento global
Impuesto sobre matriculación vehicular	Industria automotriz/usuarios	
Estímulo fiscal	Industria de biocombustibles	
Impuestos sobre emisiones	Sector de transporte y logística (terrestre y marítima)	
Impuestos a la electricidad y al carbón	Industria energética/usuarios	
Regulación ambiental complementaria	Cadenas productivas mundiales	Protección de los recursos naturales no renovables.
Derechos por reservas petroleras	Industria de los hidrocarburos	
Consideraciones	Ventajas	Obstáculos
Influyen las condiciones de los mercados	Se internalizan los costos ambientales en los precios de venta	Políticos y técnicos Fuerte de presión de pequeños grupos

Si desean resultados en el corto o largo plazo	Incentivar al uso de tecnologías ecológicas y energías renovables.	Se consideran una amenaza para la economía
El grado de desarrollo del país	Inciden en los patrones de conducta de los consumidores	Falta de cooperación internacional Las subvenciones aún son costosas

Fuente. Elaboración propia con información de Web of Science.

Por otro lado, la literatura consultada indica que, si bien hay avances en materia de imposición fiscal ambiental, el diseño de la política ambiental requiere tomar en cuenta las condiciones de los mercados económicos y la cultura de los consumidores, pues, de lo contrario sus resultados pueden ver afectados. De esta manera, los impuestos verdes son capaces de incidir en las decisiones de los agentes productivos y en el comportamiento de la sociedad, cuyos efectos ayudan a una mejor concientización de las personas para la racionalización de los recursos naturales y a incentivar al empleo de tecnologías ecológicas y energías renovables.

CONCLUSIONES

En la última década, la publicación de artículos científicos sobre políticas ambientales e impuestos verdes ha ido en aumento en la Web of Science, lo cual es una señal del interés de los investigadores por estudiar los problemas relacionados con el medio ambiente y la protección de los recursos naturales, en donde gran parte de los artículos científicos publicados se concentran en los países desarrollados de Europa y de la región de Norteamérica. Por lo que, en esas regiones existen estudios sobre los resultados de las políticas ambientales implementadas, de tal manera que los gobiernos pueden contar con una retroalimentación para realizar las modificaciones correspondientes y alcanzar mejores resultados.

Sin embargo, la publicación de artículos científicos sobre políticas ambientales e impuestos verdes en la Web of Science, es escasa en los países subdesarrollados de las regiones de Latinoamérica, de África y de Asia. Por lo que es necesario analizar otros tipos de bases de datos las cuales estén al alcance de todos los investigadores, a fin de poder obtener mayores datos sobre los trabajos que tratan del medio ambiente, con el objetivo de obtener información más confiable y poder establecer conclusiones generalizables.

En cuanto al alcance de las políticas ambientales, puede observarse que gran parte de las estrategias implementadas se han enfocado a impulsar a los sectores de la industria del transporte y logística, el automotriz y el de energías renovables, las cuales han consistido en establecer impuestos con tarifas diferenciadas según el grado de toxicidad o la emisión de CO₂, subvenciones fiscales y normas regulatorias complementarias, con el objetivo de reducir el uso de los combustibles fósiles y detener el calentamiento global provocada por los hidrocarburos.

De esta manera, son visibles las áreas de oportunidad para la realización de futuros proyectos de colaboración institucional, de aprendizaje, de vinculación, entre otros, en especial para los investigadores de los países en desarrollo, aunque también para investigadores situados en las regiones desarrolladas ya que aún son insuficientes las investigaciones realizadas. Finalmente, los resultados anteriores muestran aquellas áreas que han sido poco exploradas, tal es el caso de los problemas de contaminación del suelo, los subsuelos, los mantos acuíferos y del aire, los cuales requieren soluciones en el corto y mediano plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Breard, D. (2009). *Environmental tax in a green market*. HAL Id: hal-00421176, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00421176>.
- Caulfield, B., Farrell, S. y McMahon, B. (2010). Examining individual's preferences for hybrid electric and alternatively fuelled vehicles. *Revista Transport Policy*, 17(6), pp. 381-387, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.04.005>
- Chandra, A., Gulati, S. y Kandlikar, M. (2010) Green Drivers or free riders? An analysis of tax rebates for hybrid vehicles. *Journal of Environmental Economics and Management*, 60(2), pp. 78-93, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.04.003>
- Böhringer, C., Keller, A. y van der Werf, E. (2013). Are green hopes too rosy? Employment and welfare impact of renewable energy promotion. *Revista Energy Economics*, 36, pp. 277-285, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.029>
- De Miguel, C. y Manzano, B (2011a). Green tax reforms and habits. *Resource and Energy Economics*, 33(1), pp. 231-246, <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2010.05.001>
- De Miguel, C. y Manzano, B. (2011). Gradual green tax reforms. *Revista Energy Economics*, 33(1), pp. 550-558, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.07.026>
- Harstad, B. (2012). ¡Comprar carbón! Un caso para la política ambiental supply-side. *Diario de la economía política*, 120(1), pp. 77-115, <http://www.jstor.org/stable/10.1086/665405>

- Hoo, S., Joseph Sarkis, J. y Sik, C. (2011). Greening transportation fleets: Insights from a two-stage game theoretic model. *Revista Transportation Research Part E*, 47(6), pp. 793-807, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.015>
- Liu, A. (2013). Tax evasion and optimal environmental taxes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 66(3), pp. 656-670, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2013.06.004>
- Nimubona, A. y. Rus, H. (2014). Green Technology Transfers and Border Tax Adjustments. *Environ Resource Econ*, DOI 10.1007/s10640-014-9821-9
- Quentin, R., Kompas, T. y Van Long, N. (2012). Substitution between biofuels and fossil fuels: Is there a green paradox? *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(39), pp. 328-341, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.07.008>
- Sagasta, A. y Usategui, J. (2018). Timing of Emissions and Effects of Emission Taxes in Durable-Goods Oligopolies. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*. 2018; 20170145
- Silva, S., Soares, I. y Pinho, C. (2017). Apoyo a las fuentes de energía renovables y la captura y secuestro de carbono: comparación de las reformas fiscales verdes alternativos. *Applied Economics Letters*, DOI: 10.1080/13504851.2017.1329926
- Smulders, S., Tsur, Y. y Zemel, A. (2012). Al anunciar la política climática: ¿Puede una paradoja verde surgir sin escasez? *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(3), pp. 364-376, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.02.007>
- Toke, A. (2010). Green taxes: Refunding rules and lobbying. *Journal of environmental Economics and Management*, 60(1), pp. 31-43, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.04.001>
- Wang, T., Wang, X. y Meng, Q. (2018). Joint berth allocation and quay crane assignment under different carbon taxation policies. *Transportation Research Part B*, 117(A), pp. 18-36, <https://doi.org/10.1016/j.trb.2018.08.012>
- Yan, S. (2018). The economic and environmental impacts of tax incentives for battery electric vehicles in Europe. *Revista Energy Policy*, 123, pp. 53-63, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.032>
- Yenming, C. y Biing, J. (2009). Environmental-regulation pricing strategies for green supply chain management. *Revista Transportation Research Part E*, 45(5), pp. 667-677, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.04.010>
- Zárate-Marco, A. y Vallés-Giménez, J. (2013). Environmental tax and productivity in a decentralized context: new findings on the Porter hypothesis. *Eur J Law Econ* DOI 10.1007/s10657-013-9400-5.