



Eco-innovación, concepto clave para de desarrollo sostenible: Una revisión bibliométrica 2000-2020

Maria Isabel Peregrina Mila ¹
Erick Leobardo Álvarez Aros ²

RESUMEN

El cambio climático representa un desafío para las industrias y gobiernos, ante la degradación del medio ambiente y la explotación de sus recursos naturales. Sin embargo, la eco-innovación es un concepto nuevo que surge como una alternativa prioritaria en la economía y el desarrollo mundial, enfatizando el desarrollo sostenible. Por consiguiente, en este estudio bibliométrico analiza 534 documentos de la base de datos Scopus, con el propósito de visualizar la tendencia del estudio de la eco-innovación y su relación con la sostenibilidad ambiental. Para ello, se realizan gráficas y mapas bibliométricos del análisis de los metadatos en los Software R Bibliometrix, Tableau y VOSviewer. Como resultados, se argumentan las tendencias de eco-innovación en relación con los principales autores, revistas, organizaciones y países, así como las palabras claves relacionadas. Se concluye que el concepto de eco-innovación es una herramienta clave para el desarrollo sostenible, el cual tiene tendencia incremental; este estudio aporta al conocimiento a los investigadores interesados, al visualizar claramente las áreas de desarrollo de las eco-innovaciones, aunque se recomienda ampliar los estudios por campo de aplicación.

Palabras Clave: Eco-Innovación; Desarrollo Sostenible; Análisis Bibliométrico; R Bibliometrix.

¹ Maestra en Sistemas Integrados de Manufactura y Estrategias de Calidad, Institución: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Posgrados de Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología. mariaisabel.peregrina@upaep.edu.mx

² Profesor investigador del Sistema Nacional de Investigadores Conacyt en México, Universidad Popular Autónoma de Puebla UPAEP, Decanato de Ingeniería Posgrados de Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología, Doctor en Ciencias Administrativas, Institución: Universidad Autónoma de Tamaulipas. erickleobardo.alvarez@upaep.mx

El cambio climático nos ha demostrado las consecuencias de la explotación de los recursos naturales por parte de las empresas manufactureras (Mitchell et al. 2020), así como la falta de políticas regulatorias ante los niveles de explotación y contaminación del medio ambiente. El desafío que presentan las industrias y gobiernos (Ekins 2010) es revertir los daños en el ambiente y promover la evaluación de la tecnología e innovación considerando la sostenibilidad ambiental. En consecuencia, el concepto de eco-innovación incursiona como una prioridad (Demirel & Kesidou 2011), en la economía y desarrollo mundial, enfatizando el desarrollo sostenible. Sin embargo, existen vacíos en la literatura de los elementos clave para la implementación de las eco-innovaciones, así como de la transición de un sistema lineal a circular (De Jesus et al. 2016) en el que se dé importancia a los residuos generados, su impacto y tratamiento, garantizando la sostenibilidad de los recursos naturales.

Del mismo modo, el concepto de eco-innovación aún no está concretado, no obstante, los autores coinciden en describirlo como una innovación que comprueba su objetividad en cuanto a un desarrollo sostenible (Aloise & Macke 2017; Del Río et al. 2010; Horbach et al. 2012; Imekova & Boltanova 2019), reduciendo el impacto ambiental y maximizando la eficiencia de los recursos naturales. Así mismo, la Unión Europea resalta la eco-innovación como la herramienta principal para impulsar el desarrollo sostenible (Bossle et al. 2016; Colombo et al. 2019; Scarpellini et al. 2019).

Por otra parte, estudios recientes recalcan la importancia de involucrar a los líderes éticos y responsables de la toma de decisiones para la implementación de innovaciones ecológicas, ya que genera un impacto positivo en el impulso de las eco-innovaciones (Bahzar 2019; Novelli et al. 2018). A su vez los gobiernos comienzan a plantear normativas que sugieren la adaptación de las eco-innovaciones en las industrias, puesto que se ha corroborado que mejora el desempeño e incrementa la competitividad (Ratten 2018); simultáneamente, estudios revelan que la eco-innovación no es un obstáculo en el desarrollo económico que demanda la globalización, considerando que tiene una fuerte correlación con las buenas prácticas relacionadas con la importancia del cuidado en el medio ambiente (Ryszko 2017).

Se debe agregar que estudios demuestran que las eco-innovaciones permiten la especialización en los procesos de fabricación; sin embargo, un elemento clave para su adopción es la responsabilidad ecológica del consumidor, influenciada por su entorno político y social (Gallucci et al. 2019; Tran & Papparoidamis 2020). Del mismo modo, la comprensión del desarrollo sostenible como el actuar del hoy para garantizar el futuro, es clave en la educación de los consumidores (Valverde-Berrocoso et al.

2020) y podría considerarse un determinante en su proyección. Con base en lo anterior, surge el cuestionamiento de cuál es la vinculación entre eco-innovación y desarrollo sostenible, por lo que el propósito del presente trabajo es analizar la tendencia del estudio de eco-innovación y su relación con la sostenibilidad ambiental por medio de un estudio bibliométrico.

La bibliometría es un método afin con el propósito de este documento, puesto que permite evaluar la literatura científica visualizando tendencias y distribuciones, además de que es considerado un método robusto en el estudio de minería de datos para el análisis de la literatura (Bornmann & Marx 2018). Por medio de un estudio bibliométrico, se realiza un análisis cuantitativo de la literatura que engloba los principales autores, revistas, países, organizaciones y palabras clave, del término eco-innovación y su relación con el desarrollo sostenible. La base de datos a estudiar se obtuvo de Scopus, la cual es una plataforma de prestigio por indexar las principales revistas a nivel mundial en diversos campos científicos (Bar-Ilan 2008). Los archivos obtenidos de Scopus se analizaron en primera instancia en software R Bibliometrix, este programa permite visualizar datos bajo una estructura conceptual utilizando un análisis factorial (Dervis 2019). Así mismo se empleó Tableau y VOSviewer para el desarrollo de gráficos y mapas bibliométricos.

Este documento está organizado en las siguientes secciones: revisión de la literatura que engloba los conceptos de eco-innovación y desarrollo sostenible; metodología basada en el análisis bibliométrico por medio de softwares mencionados anteriormente; resultados y discusión de los gráficos y mapas obtenidos; y finalmente esta la sección de conclusiones y trabajos futuros relacionados con eco innovación.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Rennings (2000), considera una redefinición de la innovación en su investigación de eco-innovación y como esta contribuye a la economía ecológica, puesto que los enfoques teóricos y metodológicos para analizar estos procesos están poco desarrollados. En este estudio se introduce el término eco-innovación hacia el desarrollo sostenible considerando la innovación tecnológica, social e institucional. Como resultante, identifica tres características de la eco innovación: la doble externalidad, el efecto regulatorio push- pull y la creciente importancia de la innovación social e institucional. El autor sugiere proseguir un marco teórico que integre elementos de enfoques neoclásicos y evolutivos para determinar la complejidad de los factores que influyen en las decisiones de innovación, así como el papel específico de los instrumentos regulatorios. De forma similar Carrillo-Hermosilla et al. (2010a), elaboran un marco analítico para estudiar las eco-innovaciones en dimensiones clave. Con base en un marco contextual de casos de procesos de eco innovación, se determina una considerable diversidad en

las dimensiones y sus combinaciones. Los autores concluyen que la dimensión del diseño es crucial para pronosticar el impacto ambiental de la innovación.

Por otra parte, Horbach et al. (2012) estudian los determinantes de las eco-innovaciones por tipo de impacto ambiental y desempeño del efecto regulatorio, para identificar los diferentes tipos de eco innovación. Con base en la Encuesta de Innovación Comunitaria Alemana, su estudio indica que la regulación gubernamental es relevante para empujar a las empresas a reducir la contaminación, evitar sustancias peligrosas y aumentar la reciclabilidad de los productos. Los autores concluyen que el ahorro de costes es una motivación importante para reducir el uso de energía y materiales. A través de otro estudio de Horbach et al. (2013), continúan analizando los determinantes de las eco-innovaciones. Basados en los datos de la cuarta Encuesta de Innovación Comunitaria para Francia y Alemania, aplican un modelo econométrico; los autores detectan semejanzas en los determinantes de las eco-innovaciones entre las naciones estudiadas, pese a sus discrepancias en los sistemas nacionales de innovación. Para concluir, confirman que el papel central de la regulación y el ahorro de costes, es ser impulsores para las eco-innovaciones en comparación con otras innovaciones.

Del mismo modo, Kesidou y Demirel (2012) estudian el comportamiento del consumidor verde desde el ámbito, con el fin de examinar las determinantes de restricción y adopción de eco-innovaciones. Con base en una encuesta sobre los adoptantes y no adoptantes de vehículos de combustible alternativo, generan un análisis de regresión sobre la voluntad de restringir el uso del automóvil y la disposición de adoptar un coche amigable con el medio ambiente. Los resultados sugieren que los valores, las creencias, las normas y la fuerza del hábito, determinan la voluntad de los adoptantes o no adoptantes. Los escritores concluyen que la combinación de factores y hábitos, son eficaces para reducir los comportamientos y la voluntad de adoptar eco-innovaciones. A su vez Bossle et al. (2016), realizan una evaluación de los factores actitudinales y las características percibidas del producto para la adopción de una eco-innovación. Basados en una investigación en psicología ambiental, la difusión de la literatura de innovación y la aplicación de una encuesta a propietarios de automóviles suecos, obtienen como resultado que los adoptantes y no adoptantes, no tienen las mismas actitudes, normas, gustos y percepción. En resumen, se integran las normas y actitudes relacionadas con los factores de adopción del consumidor y su comportamiento en relación con un producto de alta implicación medioambiental.

De igual importancia Triguero et al. (2013) hacen hincapié en los impulsores de las eco-innovaciones considerando el papel clave de las regulaciones medioambientales. Con base a dictámenes de diferentes disciplinas, los autores indican que los factores de demanda influyen en la disposición de

la empresa para adoptar las eco-innovaciones. En conclusión, los autores sugieren que las empresas adopten las eco-innovaciones para cumplir con los requisitos mínimos de los clientes y de la sociedad, considerando que el aumento de las inversiones en eco-innovaciones está motivado por factores como el ahorro de costos, las capacidades organizativas de las empresas y regulaciones más estrictas. En consonancia con los impulsores de eco-innovación Triguero et al. (2015), exploran su clasificación en pequeñas y medianas empresas europeas, aplicando un modelo de probit trivariado. Como resultado, encuentran pruebas empíricas sobre las diferentes funciones de los factores regulatorios para fomentar la adopción de diferentes tipos de eco innovación. De lo anterior, se infiere que los emprendedores que priorizan la importancia en el aumento de la demanda en el mercado de productos ecológicos son más activos en todo tipo de eco-innovaciones, y los factores del lado de la oferta se identifican como un impulsor para los procesos ambientales y las innovaciones.

Por otro lado, Hojnik y Ruzzier (2016a) plantean que las empresas necesitan renovar y realinear sus capacidades, y en última instancia desarrollar capacidades distintivas orientadas a la sostenibilidad, con el fin de satisfacer las cambiantes demandas regulatorias, tecnológicas y del mercado. Basados en una encuesta, revelan que es más probable que se genere eco-innovación cuando las empresas construyen capacidades sobre la autorregulación voluntaria e invierten en investigación y desarrollo ambiental. En resumen, estas últimas capacidades permiten enfocarse en las necesidades de consumo verde en lugar de investigación y desarrollo genéricos. De forma similar Hojnik y Ruzzier (2016b), en otra de sus investigaciones exploran las fuerzas motrices de la eco-innovación de procesos y su efecto en el rendimiento de la empresa mediante la adopción de un enfoque integrador. Este estudio utiliza datos de 223 empresas eslovenas, para analizar la eco-innovación de procesos; resultando ser la presión competitiva el factor más influyente, seguido de la preocupación ambiental gerencial y la demanda de los clientes. Para concluir los autores determinan que vale la pena ser ecológico, en términos de rentabilidad de la empresa, crecimiento y beneficios competitivos; al mismo tiempo sugieren cursos de acción para los responsables políticos como para las empresas.

En cambio, Lee y Min (2015) analiza la eco-innovación como abreviación de la innovación ambientalmente sostenible, a partir de teorías existentes de innovación identifica organizaciones dominantes de innovaciones, debilidades actuales y formas prometedoras de avance. De este modo se analizaron 105 conceptos de empresa, en términos innovación incrementar e innovación radical arquitectónica. En los resultados, se confirma un sesgo hacia las innovaciones incrementales de los procesos. Para concluir, los autores sugieren que las mejoras incrementales conforme al estudio pueden ser las más comunes en la eco-innovación. De igual importancia, Jansson (2011) estudia el impacto de

la inversión en investigación y desarrollo ecológico para la eco-innovación en el rendimiento ambiental y financiero. Basados en el estudio de una muestra de empresas manufactureras, el autor evidencia que existe una relación negativa entre la investigación, el desarrollo ecológico y las emisiones de carbono, y una relación positiva entre la investigación, el desarrollo ecológico y los resultados financieros a nivel empresa. Con base en lo anterior, los autores concluyen que las empresas requieren administrar sus recursos y capacidades para poder adoptar una estrategia medioambiental proactiva con resultados ambientales y financieros ventajosos.

En contraste con lo anterior, Doran y Ryan (2012), identifican nueve actividades diferentes de eco innovación, considerandola como cualquier forma de innovación que contribuya al desarrollo sostenible. Los autores determinan que la introducción de una sola actividad de eco-innovación tiene poco beneficio y al introducir más de una actividad de eco-innovación se complementan entre sí o actúan como sustitutos. En conclusión, se sugieren que las empresas pueden maximizar su capacidad productiva considerando combinaciones específicas de eco innovación. Similarmente, Doran y Ryan (2010), investigan el modo de innovación abierta y los efectos del conocimiento en las eco-innovaciones de las empresas. Basados en la Encuesta de Innovación Comunitaria, analizan la probabilidad de adquirirlas y ampliar su tipología, considerando la profundidad y amplitud del abastecimiento de conocimiento. Como resultado, se revela que este abastecimiento tiene un impacto positivo, pero una amplia estrategia basada en este disminuye la preferencia al introducir una eco innovación. De manera que, las capacidades de innovación interna y los mecanismos de socialización del conocimiento parecen disminuir el impacto de la eco innovación en el conocimiento originado a través de profundas interacciones externas.

En contraste con lo anterior, Cai y Li (2018) identifican los motivantes de la eco-innovación en las empresas de países en desarrollo. Con base en un modelo conceptual, se prueba en una amplia base de datos empleando un análisis de regresión jerárquica. Los resultados exponen las regulaciones ambientales, los requerimientos de los clientes y los competidores, impactan la eco-innovación por medio de factores internos. Los autores concluyen que los factores y el rendimiento de la eco-innovación esta mediado por la capacidad integradora de las empresas de adoptar respuestas eco innovadoras mediante capacidades internas y externas. Asimismo, Demirel y Kesidou (2011) estudian los factores de interés de la eco-innovación en pequeñas y medianas empresas, con el fin de determinar si existen diferencias entre los determinantes de las eco-innovaciones. A través de un estudio con probit bivariado, encuentran que la participación de universidades y organismos de investigación es esencial en las eco-innovaciones de las pequeñas empresas, pero no en las empresas medianas. De modo que, las

subvenciones sólo son importantes para las pequeñas empresas, especialmente para la adopción de tecnologías más limpias, por el contrario, la regulación ambiental existente es un factor clave para explicar la adopción de tecnologías más limpias para las medianas empresas.

DEFINICIÓN DE ECO-INNOVACIÓN Y SU IMPLICACIÓN EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE

En la Tabla 1, se incluye la definición de eco-innovación de los principales autores y se identifica su relación con el desarrollo sostenible:

Eco-innovación, concepto clave para de desarrollo sostenible:
Una revisión bibliométrica 2000-2020
Maria Isabel Peregrina Mila, Erick Leobardo Álvarez Aros

Tabla 1. Definición de eco-innovación de los principales autores con base a la recurrencia de citación.

Autor	Definición de Eco-innovación	Implicación con desarrollo sostenible
Rennings (2000)	Acciones de actores importantes que desarrollan ideas, conductas, productos y procesos, que contribuyan a la disminución de las cargas ambientales o a objetivos de sostenibilidad ecológicamente específicos.	La eco-innovación se traduce en tres tipos de cambios hacia el desarrollo sostenible: la innovación tecnológica, social e institucional. Bajo tres peculiaridades: la doble externalidad, el efecto regulatorio y la creciente importancia de la innovación social e institucional.
Horbach et al. (2012)	Producción, aplicación o explotación de un bien, servicio, proceso de producción, organización o administración, original que en su periodo de vida reduzca el riesgo ambiental, la contaminación, así como los efectos negativos en la utilización de los recursos (Carrillo-Hermosilla et al. 2010b).	Se basa en una visión subjetiva, solo considera las innovaciones implementadas y relaciona los impactos ambientales.
Carrillo-Hermosilla et al. (2010a)	Innovación que mejora el desempeño ambiental, siendo esta la característica principal.	Desde el punto de vista social, no importa mucho si la motivación inicial para la adopción de la eco-innovación es puramente ambiental. Este enfoque evita discutir si la innovación se inició o adoptó..
Jansson et al. (2008)	Eco-innovación puede definirse como un nuevo producto que evita o reduce los daños ambientales (Beise y Rennings 2005).	Sin implicaciones definidas.
Pujari (2006)	Innovación ecológica.	La mayor parte de la innovación sostenible en el desarrollo de nuevos productos se relaciona con la innovación incremental o evolutiva.
Kesidou y Demirel (2012)	Innovación que enfatiza la reducción del impacto ambiental, de manera intencionada o no, incluyendo organizaciones sociales e institucionales.	La eco-innovación conlleva un impacto ambiental beneficioso al mismo tiempo que incrementa la competitividad.
Angela Triguero et al. (2013)	La eco-innovación se define como la innovación que beneficia al medio ambiente y contribuye a la sostenibilidad ambiental (Rennings 2000).	Las eco-innovaciones tienen una marca favorable en el medio ambiente, siendo aplicable en negocios, bienes, servicios o en procesos manufactureros.
A. Triguero et al. (2015)	Distingue cuatro dicotomías relacionadas con las eco-innovaciones en su clasificación.	La eco-innovación mejoraría el crecimiento sostenible por medio de la difusión de tecnologías limpias con el uso eficiente de los recursos.
Demirel y Kesido (2011)	Distingue tres tipos de eco-innovación dependiendo de la política ambiental externa y las motivaciones internas, considerados impulsores. Estas son considerados impulsores.	Se indica que las eco-innovaciones se extienden en un espectro de menor impacto –más innovaciones incrementales en tecnologías de control de la contaminación– a innovaciones de mayor impacto en investigación y desarrollo ambiental.
Demirel y Kesidou (2019)	Es una innovación que de manera paralela reduce el impacto ambiental y aumenta la competitividad.	Las innovaciones sostenibles tienen un impacto positivo en el medio ambiente y en la sociedad.
Hojnik y Ruzzier (2016a)	Definición del Manual de Oslo (OCDE y Eurostat 2005)	El objetivo de las estrategias ambientales considera el descenso en el uso de recursos ambientales siendo ecoeficientes.
Hojnik y Ruzzier (2015)	Las eco-innovaciones tienen características únicas y distintivas que sugieren la necesidad de una gestión particular y enfoques de políticas para fomentarlas conociendo sus impulsores	Los efectos ambientales positivos pueden ser objetivos explícitos o efectos secundarios.
Hellström (2007)	Clasifica dos tipos de eco innovación: incremental o radical.	Innovación con potencial para alcanzar un desarrollo sostenible.

Eco-innovación, concepto clave para de desarrollo sostenible:
Una revisión bibliométrica 2000-2020
Maria Isabel Peregrina Mila, Erick Leobardo Álvarez Aros

Cheng et al. (2014)	Define eco-innovación externa e interna. La primera incluye todas las actividades externas de la organización para actividades verdes y sostenibles; la segunda se relaciona con prácticas para la gestión eficaz y eficiente dentro de las organizaciones.	La eco-innovación externa, considera las actividades verdes y sostenibles.
Lee y Min (2015)	Innovación que recalca los esfuerzos operativos y organizativos de una empresa para reducir los impactos ambientales negativos.	Como resultado de la adopción de la eco innovación, el desempeño ambiental de una empresa puede mejorar.
Jansson (2011)	Son procesos, técnicas, prácticas, sistemas y productos nuevos o modificados para evitar o reducir los daños ambientales.	Se destaca la importancia del desarrollo sostenible por la Comisión Europea.
Bossle et al. (2016)	Definición del Manual de Oslo (OCDE y Eurostat 2005)	Las eco-innovaciones deberían comprender dimensiones sociales, económicas y ambientales en su adopción e implementación para tener éxito en una dirección de desarrollo sostenible
Ghisetti et al. (2015)	Definición del Manual de Oslo (OCDE y Eurostat 2005)	El soporte de las eco-innovaciones es crucial para combinar la competitividad de la empresa con la sostenibilidad ambiental y el logro de patrones de crecimiento inteligentes y sostenibles
Doran y Ryan (2010)	La eco-innovación es cualquier forma de producto, proceso o innovación organizativa que contribuya al desarrollo sostenible, las empresas pueden eco-innovar de diversas maneras.	Innovación organizativa que contribuya al desarrollo sostenible.
Doran y Ryan (2012)	Pueden ser técnicas en organizaciones o marketing, para adaptar innovaciones que diagnostican, monitorean, reducen o previenen problemas ambientales.	Las eco-innovaciones reducen o previenen problemas ambientales
Horbach et al. (2013)	Definición del Manual de Oslo (OCDE y Eurostat 2005)	Esta definición abarca todas las innovaciones que permiten a una empresa disminuir, progresiva o drásticamente, sus impactos ambientales negativos a través de nuevos productos, procesos o servicios.

Fuente: El Autor.

0 Como resultado de la definición de eco-innovación por los diferentes autores se menciona que
1 aún no se ha concretado, pese a los diferentes intentos en la literatura aún no se tiene una definición
2 estandarizada. Sin embargo, la definición más aceptada por los autores es la del Manual de Oslo
3 (OCDE y Eurostat 2005). La eco-innovación es una innovación con un impacto significativo en la
4 reducción al daño ambiental, sin alcance definido (Rennings 2000). La eco-innovación es considerada
5 un elemento crucial para la organizaciones y empresas, independientemente del sector productivo o de
6 servicio, su objetivo es prevenir o reducir sustancialmente el riesgo ambiental, la contaminación y otros
7 impactos negativos de uso de recursos (Horbach et al. 2012).

8 La interrelación de las eco-innovaciones con la naturaleza se basa en su consideración del
9 medio ambiente independientemente de su aplicación, respetando la sostenibilidad social, económica y
10 ambiental. Las consecuencias de no considerar el ambiente en primer plano son evidenciadas por
11 (Hojnik & Ruzzier 2016b) mencionan que en las últimas décadas se han desencadenado problemas

12 ambientales severos, los cuales justifican incipientemente la implementación de la eco-innovación. En
13 resumen, una eco-innovación implica innovaciones novedosas que consideran desde su diseño y vida
14 útil, promover el desarrollo sostenible, siendo eficientes con los recursos y reduciendo su daño
15 contaminante.

16 **METODOLOGÍA**

17 Para el presente trabajo se efectuó un análisis bibliométrico del tema de eco-innovación en la
18 base de datos de Scopus. Esta base de datos se seleccionó puesto que indexa documentos de calidad,
19 es decir, las revistas de esta base de datos tienen un factor de impacto en el Journal Citation Report
20 (JCR) en diferentes cuartiles, descartando material predatorio en diferentes campos de investigación
21 (Aria & Cuccurullo 2017). El análisis bibliométrico se realiza con el fin de obtener las tendencias del
22 concepto de eco innovación, sus vertientes en cuanto a palabras clave, así como los principales autores,
23 tipos de documentos, países con mayor producción de investigación, universidades y áreas relacionadas.
24 Del mismo modo se analizan los principales artículos por citación y las revistas de publicación.

25 El análisis de los datos implica cuatro fases las cuales se ilustran en la Figura 1. La primera fase
26 es la de búsqueda de la base de datos en formato .cvs y.bib, descargados de manera directa de Scopus,
27 en la segunda fase se trasladaron estos archivos a R Bibliometrix, el cual es un software para efectuar
28 este tipo de estudios bibliométricos: la ventaja de usar Bibliometrix es su flexibilidad al ser un software
29 con código abierto (Dervis 2019). En una tercera etapa con el fin de obtener ilustraciones descifrables
30 referentes al tema de eco innovación, se construyeron gráficos en Excel y Tableau, este último es un
31 software para BI (Bussiness Intelligence por sus siglas en inglés, BI), con el fin de obtener información
32 representativa. Así mismo se obtuvieron mapas bibliométricos del software Vos Viewer, para la
33 generación de mapas bibliométricos que incluye información compleja pero fácil de interpretar (Aria &
34 Cuccurullo 2017). Y por último en una cuarta fase se analizan los resultados de la tercera fase.

35 La búsqueda de información en Scopus utilizó la ecuación de búsqueda y los datos de
36 inclusión descritos en la Tabla 2, realizada el 3 de junio de 2020.

37 **Tabla 2.** Ecuación y datos de inclusión de búsqueda en Scopus

Ecuación de búsqueda	Periodo	Idioma	Tipo de documento	Bases de datos
(TITLE-ABS-KEY(eco-innovation))	Todos los años (1998-2020)	Inglés	Article OR Book OR Book Chapter OR Book Review OR Proceedings Paper	Scopus

41 Fuente: El Autor.

42 Con base a los resultados de la búsqueda en Scopus se obtienen 534 documentos de la base de
43 datos Scopus, estos se clasifican en la Tabla 3. Se observa que predomina los artículos como tipo de
44 documento con un porcentaje de 70.22% correspondiente a 375 documentos; estos se filtran en el
45 software R Bibliometrix para realizar la fase 2 del análisis bibliométrico.

Tabla 3. Tipo de documento de búsqueda en Scopus

Tipo de documento	Registros	Porcentaje
Artículo	375	70.22%
Documento de la Conferencia	92	17.23%
Revisión	25	4.68%
Capítulo del libro	24	4.49%
Otros	18	3.37%

Fuente: El Autor

46 **RESULTADOS**

47 Los siguientes resultados bibliométricos se obtienen a partir de los archivos descargados en
48 Scopus como tipo .bib, y analizadas con el paquete bibliometrix R (Kanda et al. 2019). A pesar de que
49 existen diferentes programas para realizar un análisis bibliométrico, R utiliza un lenguaje con código
50 abierto, esto se traduce en permitir a los usuarios el análisis de datos más extenso (Wu et al. 2020),
51 adicional a lo anterior, ofrece herramientas para bibliometría y cienciometría, con base a algoritmos
52 estadísticos sustanciales y herramientas integradas de visualización siendo estas algunas de principales
53 superioridades ante otros lenguajes (Demirel & Kesidou 2019; Dong et al. 2014).

54

55

56

57

58

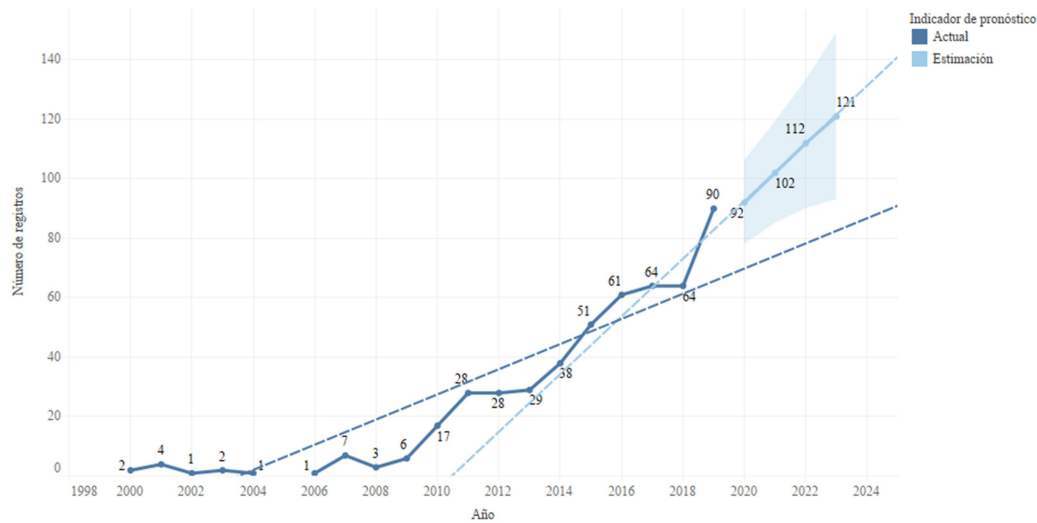
59

60

61

62

Figura 2. Producción anual y pronóstico de artículos: desarrollado con bases de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>) y graficados en Tableau.

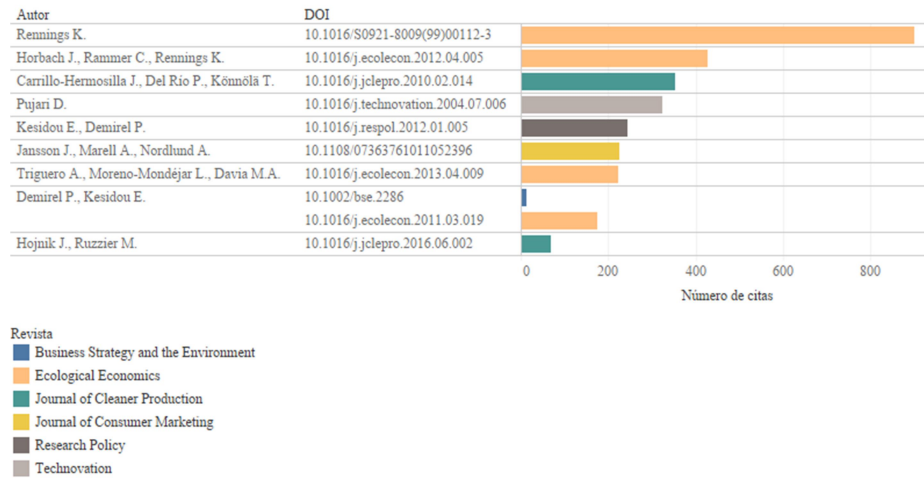


Fuente: El Autor

63 El concepto de eco-innovación es un término que se ha desarrollado en los últimos veinte
64 años, en la Figura 2, podemos observar el crecimiento de la producción de artículos, despuntando en el
65 2010 con 17 artículos anuales, desde entonces su tendencia es incremental. En el 2019, es evidente que
66 el interés de investigadores y actores políticos (Li & Cai 2019) aumentó, reflejándose en una producción
67 de 90 documentos. Como se puede observar, la línea de tendencia va al alza, se pronostica que en este
68 año 2020 su incremento sea mínimo en comparación con el año pasado; sin embargo, para los
69 próximos tres años el pronóstico es ambicioso elevándose a 121, 112 y 121 documentos para los años
70 correspondientes a 2021, 2022 y 2023. Existen hallazgos empíricos para sustentar el incremento en el
71 desarrollo e investigación de eco-innovaciones, puesto que están relacionadas positivamente con el
72 desempeño de las compañías e instituciones interesadas en tener un desarrollo sostenible (Rezníčková
73 & Zaušková 2019; Vence & Pereira 2019).

74 En consecuencia, se considera la eco-innovación un factor relevante para la administración de
75 recursos naturales, capacidades y estrategias de las organizaciones, a favor de reducir el impacto
76 ambiental en los próximos años (Rennings 2000). En este sentido la innovación sostenible necesita
77 estudiarse bajo el enfoque de los recursos actuales, así como la generación de nuevos recursos
78 (Horbach 2008), para restaurar el estado crítico del medio ambiente global. Bajo este enfoque, los
79 organismos políticos y sociales están considerado de manera urgente mitigar las fuentes de
80 contaminación excesiva, siendo la eco-innovación la respuesta de innovación orientada a cumplir este
81 objetivo, ya que no solo implica una transformación en la tecnología o el proceso, este tipo de
82 innovación incluye cambios organizaciones, sociales y políticos (Carrillo-Hermosilla et al. 2010).

Figura 3. Top 10 del promedio de citaciones anuales de principales autores y revistas: desarrollado con base de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>)

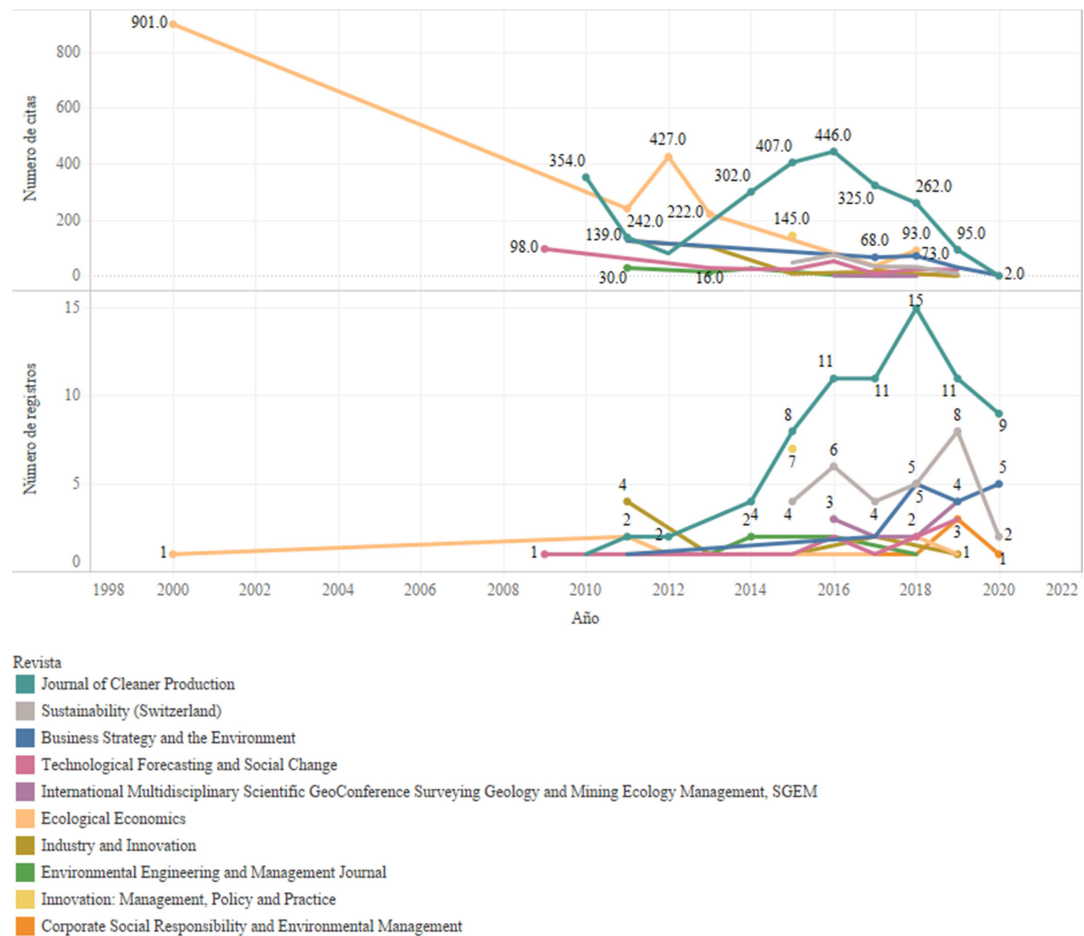


Fuente: El Autor

83 En la Figura 3 observamos el desempeño anual de los diez principales autores y revistas con
 84 base a las citaciones registradas en cada año. La publicación de Rennings del año 2000 en la revista
 85 Ecological Economis, tiene 901 citas de la revista y 782 por autor, con un porcentaje de citación del
 86 42.905. Sin embargo, la publicación de Horbach del año 2012 en la misma revista Ecological
 87 Economics tiene un mayor porcentaje de citación del 47.44 con unas menores citas por autor y por
 88 revista. La publicación de Carrillo ocupa el tercer lugar un porcentaje de citación del 32.182 con 523
 89 citas por la revista Journal of Cleaner Production y 354 por autor. Podemos observar que el resto de las
 90 publicaciones se encuentra por debajo del porcentaje de citación del 25.4 y con una citación menor a
 91 187. Destacando que estas son las principales publicaciones dentro del top 10.

92 Eco-innovación ha sido un concepto que en los últimos años ha generado un mayor número
 93 de investigaciones. De este modo, Rennings (2000) en su publicación del año 2000, redefine el
 94 concepto de innovación direccionado a la contribución en la economía ecológica y cimienta las bases de
 95 este concepto poco desarrollado considerando la innovación tecnológica, social e institucional, como
 96 los principales cambios de innovación hacia la eco innovación. Por otra parte, Horbach et al.(2012) en
 97 su publicación abarca los determinantes de la eco-innovación con el objetivo de comprobar si las eco-
 98 innovaciones están influenciadas por diferentes factores, algunos de manera específica son la oferta y la
 99 demanda. Por último, Hellström (2007) estudia las eco-innovaciones bajo un marco analítico indagando
 100 sobre la pluralidad de las eco-innovaciones enfocadas a la sostenibilidad, teniendo en cuenta la
 101 combinación de dimensiones como lo son el usuario y el diseño. Los autores mencionados contribuyen
 102 de manera crucial las investigaciones posteriores a sus publicaciones, cimentando la dirección de la eco-
 103 innovación en cuanto investigación y desarrollo sustentable.

Figura 4. Top 10 revistas por números de publicaciones anuales: desarrollado con base de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>) y graficado en Tableau.



Fuente: El Autor

104 A continuación, en la Figura 4, se analiza el número de publicaciones y citas por revista,
 105 en esta se puede observar que Journal of Cleaner Production publicó su primer artículo referente a eco-
 106 innovación en 2010 con 354 citas; pese a que durante los próximos 4 años sus publicaciones estuvieron
 107 por debajo de cinco artículos a partir el 2013 su producción se incremento siendo la revista con mayor
 108 aceptación de artículos de eco innovación; sin embargo sus citas han decrecido desde el 2016. Así
 109 mmo, Sustainability muestra una tendencia al alza desde el 2014 oscilando entre cuatro y ocho artículos
 110 publicados, en el año 2017 tuvo menos publicaciones. Por otro lado, Business 307 Strategy and the
 111 Environment con dos artículos, ocuparía el tercer lugar hasta el 2019; entre estas dos últimas revistas el
 112 número de citación es inverso a su número de registros de documentos, es decir, Sustainability tiene más
 113 documentos, pero el número de citas es menor y al contrario Bussiness Strategy and the Enviroment,
 114 tiene menos publicaciones pero el número de citas es mayor. Por otra parte, se resalta que Ecological
 115 Económicas fue la primera revista en publicar en el año 2000 y este documento ha sido el más citado
 116 con 901 registros de citas.

117 Las tres revistas con mayores publicaciones Journal of Cleaner Production, Sustainability y
 118 Business Strategy and the Environment, coinciden en ser una plataforma para los investigadores
 119 enfocados en el medio ambiente y los tópicos que contribuyan a la sostenibilidad y sustentabilidad del
 120 planeta. De manera específica Journal of Cleaner Production está enfocada en la sostenibilidad, medio
 121 ambiente, así como la producción limpia en el ámbito teórico y práctico (Production, s.f.). Así mismo
 122 Sustainability (Sustainability, s.f.), es una revista de acceso abierto que se interesa por publicar material
 123 científico de sostenibilidad y desarrollo sostenible, cabe mencionar que es una revista internacional y
 124 multidisciplinaria, abarcando las ciencias sociales, naturales y las humanas. Por otra parte, Business
 125 Strategy and the Environment, se enfoca a la parte comercial relacionada con el desempeño ambiental,
 126 la estrategia y la administración ambiental; esta rankeada como una revista de alta calidad
 127 multidisciplinaria destacándose por investigaciones en el ámbito de normativas ambientales. Por último
 128 lugar, se destaca que Journal of Cleaner Production y Business Strategy and the Environment son
 129 revistas Q1 y Sustainability es Q2, con un índice 1.89, 1.83 y 0.58, correspondientemente (Rank, s.f.).

Tabla 4. Top de revistas Ley de Bradford.

Revista	Posición	Frecuencia	Zona
Journal of Cleaner Production	1	74	Zona 1
Sustainability	2	29	Zona 1
Business Strategy and The Environment	3	17	Zona 1
Technological Forecasting and Social Change	4	12	Zona 1
International Multidisciplinary Scientific Geoconference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM	5	11	Zona 1
Ecological Economics	6	9	Zona 1
Industry and Innovation	7	9	Zona 1
Environmental Engineering and Management Journal	8	7	Zona 1
Innovation: Management, Policy and Practice	9	7	Zona 1
Corporate Social Responsibility and Environmental Management	10	6	Zona 1

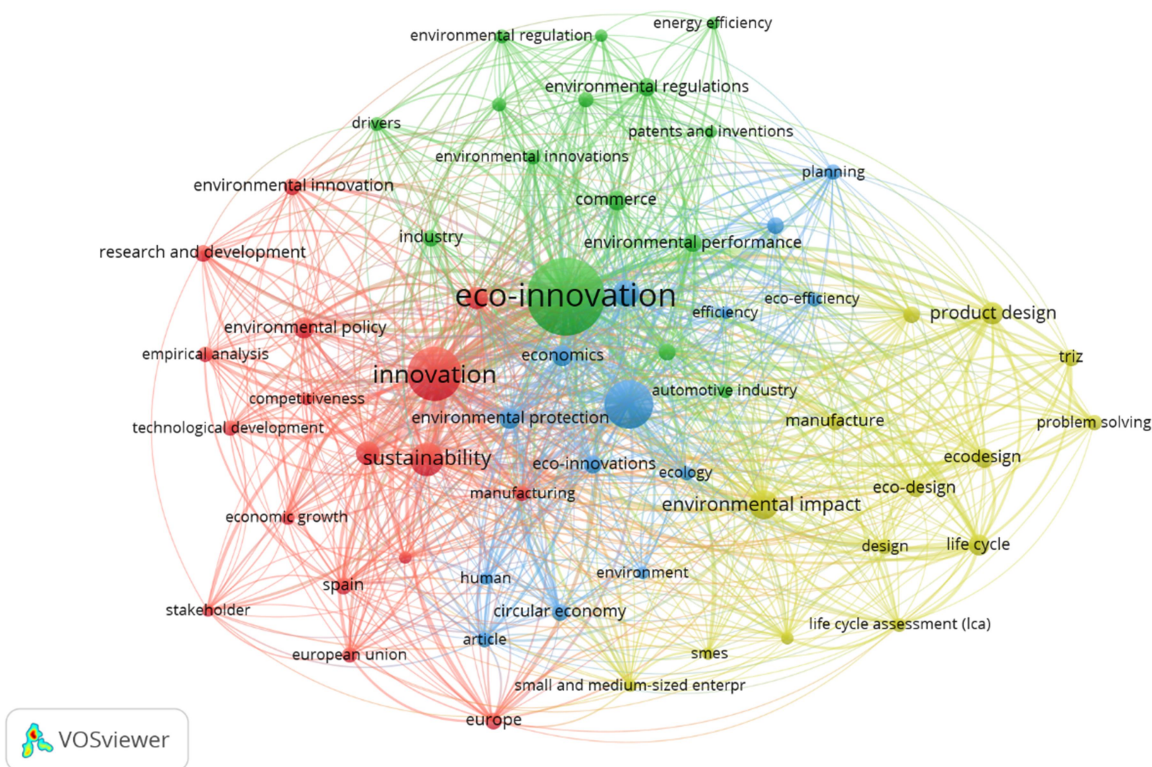
Fuente: El Autor

130 Continuando con el análisis de las principales revistas podemos destacar la Ley de Bradford la
 131 cual es una de las leyes de la bibliométrica que permite ordenar la productividad de los artículos
 132 relacionados a una temática, siendo la zona el área que contiene un número de artículos relacionados
 133 con la periodicidad de las publicaciones (Xie et al. 2020). En la Tabla 4, se ranquean las revistas
 134 relacionadas con el tema de eco-innovación conforme a esta ley. De este modo coinciden las tres

135 principales revistas Journal of Cleaner Production, Sustainability y Business Strategy and The
136 Environment, analizadas anteriormente. Estas registran una frecuencia de 74, 29 y 17, todas en la zona
137 1, destacándose Journal of Cleaner Production; es necesario aclarar que la zona está relacionada con la
138 frecuencia y está ordenada en forma descendente siguiendo una forma geométrica (Barbieri & Santos
139 2020).

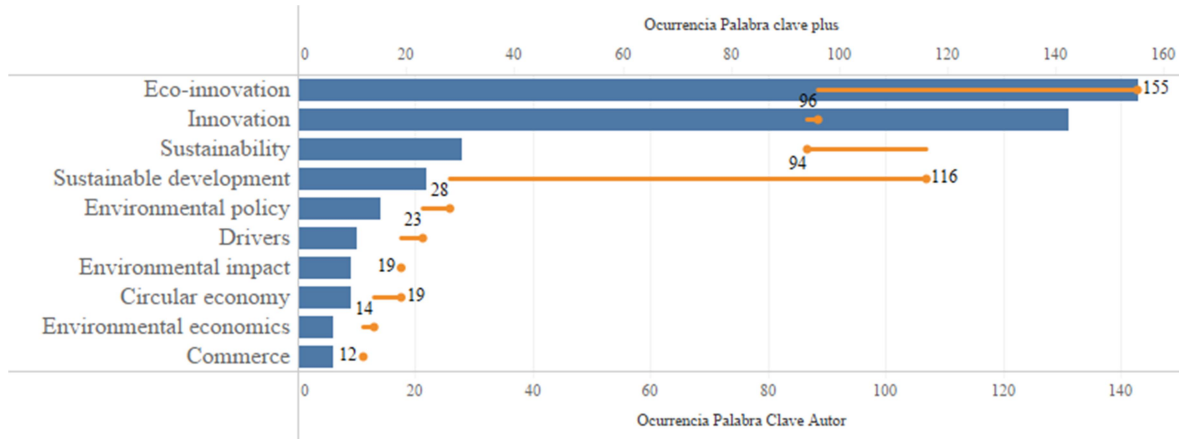
140 La ley de Bradford permite ajustar los datos de acuerdo con el contexto estudiado ya que las
141 variantes fuera de esto abundan, lo cual permite limitar la bibliografía en cuanto al constructo de
142 interés. Esto constituye un interés social simplificado a eventos contables definidos por las leyes de la
143 bibliometría. Lo anterior permite realizar estudios controlados y en el caso del presente estudio de eco
144 innovación, identifica las principales fuentes de investigación relacionada de manera concreta
145 (Latupeirissa & Adhariani 2020). Podemos condensar lo dicho hasta aquí, que las revistas Journal of
146 Cleaner Production, Sustainability y Business Strategy and The Environment, están relacionadas en
147 cuanto a la publicación de artículos de eco-innovación.

Figura 5. Palabras claves: desarrollado con base de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>)



Fuente: El Autor

Figura 6. Principales claves plus, palabras claves en título y por autor: desarrollado con base de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>)



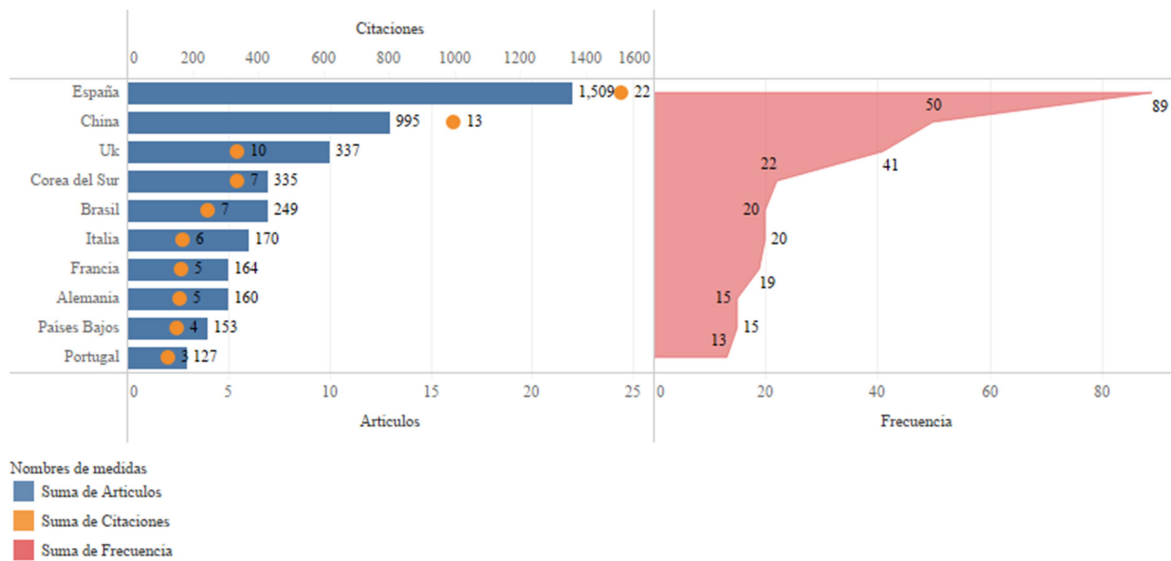
Fuente: El Autor.

148 Definitivamente las palabras claves son fundamentales para la conformación de un artículo
149 (García-Quevedo et al. 2019), puesto que estas direccionan la razón de la investigación. En la Figura 5,
150 se muestra que la ocurrencia de la relación entre las palabras eco-innovación, innovación y
151 sustentabilidad son las que tienen mayor volumen de recurrencias; estas a su vez se relaciona con las
152 otras palabras claves agrupadas en cuatro clústeres. En segundo lugar, podemos mencionar que la
153 distancia de entre las palabras clave muestra su relación entre ellas, en tanto sea de interés por parte de
154 los investigadores podrán determinar su correlación con el concepto de innovación, los términos más
155 cercanos son industria, comercio, eficiencia, industria automotriz y eficiencia.

156 En la Figura 6, se observa el top 10 de las palabras claves relacionadas plus, en título y por
157 autor. La proporción general nos permite visualizar que innovación, eco innovación, desarrollo
158 sustentable, sostenibilidad, administración ambiental, tecnología ambiental, impacto ambiental,
159 economía ambiental, política ambiental y comercio, son las palabras clave mayormente destacadas en
160 los artículos incluidos en la base de datos analizada. Con base a las palabras claves ilustradas, es
161 evidente que la eco-innovación representa la posibilidad de emerger a sistemas de producción y
162 consumo sostenible (González-Moreno et al. 2019); sin embargo, las implicaciones económicas
163 (Carrillo-Hermosilla et al. 2010) deben ser profundizadas como estrategias negocio. Al mismo tiempo
164 que son guidas de manera sistematizada por los impulsores de la eco innovación, tales como las
165 regulaciones ambientes y los sistemas de gestión (Demirel & Danisman 2019).

166

Figura 7. Top 10 revistas por números de publicaciones anuales: desarrollado con base de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>)



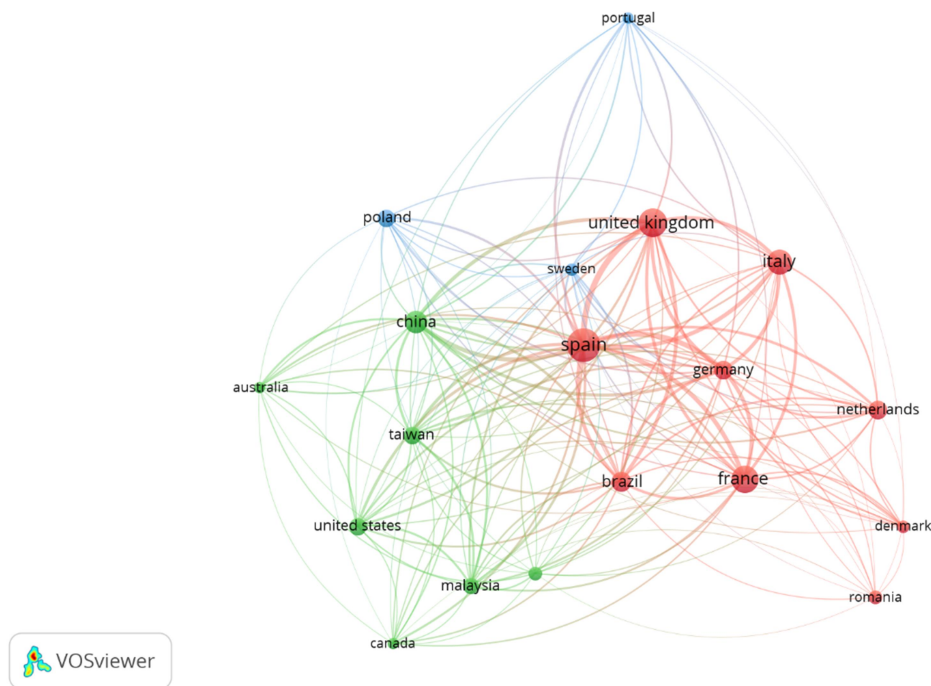
Fuente: El Autor.

167 Con el propósito de destacar al país con mayor producción de artículos relacionados con eco
 168 innovación, en la Figura 7 se muestran los 10 principales países en cuanto a frecuencia de publicación,
 169 número de citas y cantidad de artículos. Es evidente que España es el país principal en
 170 investigación referente a eco-innovación con 1509 citas, 22 artículos y con una frecuencia de
 171 0.2245; seguida de manera muy interesante por China 995 citas, 13 artículos y un valor de frecuencia de
 172 0.0714. Enseguida Corea de Sur, se distingue con 335 citas, 7 artículos y la frecuencia de 0.0612.
 173 Se observa que el resto de los países tiene citas debajo de 249 y la cantidad de artículos publicados
 174 es inferior a siete.

175 Como se menciona en la literatura el concepto de eco-innovación (Kiefer et al. 2019a) está
 176 poco explorado y en medida en que los investigadores se interesan por esta área, la frecuencia de
 177 publicación seguirá en aumento; se identifica que la investigación actual por su origen cualitativo y
 178 especializada es difícilmente comparable o agregable, por lo que se han realizado estudios para
 179 contribuir a la caracterización de las eco-innovaciones principalmente en España (Chen et al. 2017),
 180 alguno de estos se han enfocado en pequeñas y medianas empresas (Kiefer et al. 2019b). Así mismo las
 181 compañías españolas han sido el pedestal para la generación de la taxonomía de la eco-innovación
 182 (Carrillo-Hermosilla et al. 2010) ante la falta de clasificación de las eco-innovaciones, con el fin de
 183 entender como se está generando esta transición y como se pueden promover. De la misma manera,
 184 China ha estudiado la eco-innovación como base para un desarrollo sostenible y económico constante a

185 largo plazo, de manera puntual considera tres impulsos el tecnológico, el del mercado y el de la
186 regulación ambiental (de Miguel Molina et al. 2015).

Figura 8. Afiliación del autor correspondiente MCP (Multiple Country Publications) SCP (Single Country Publications): desarrollado con base de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>)



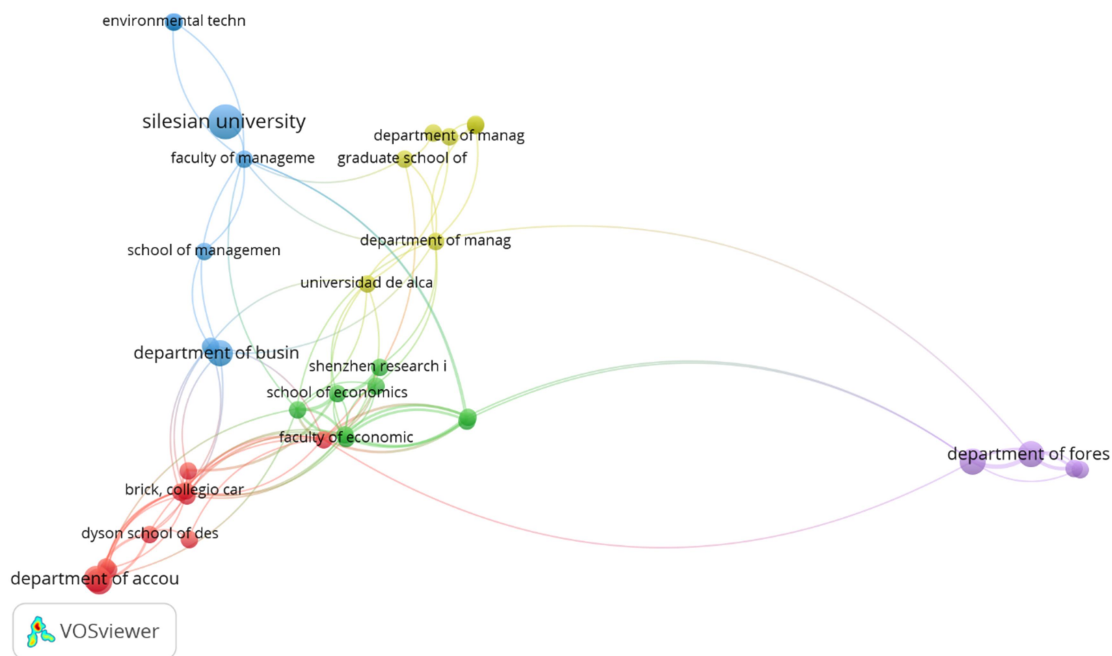
Fuente: El Autor.

187 De manera semejante en la Figura 8, se observa el mapa de citas de los principales países.
188 El tamaño de círculo representa el volumen de citas por país, y su relación entre países se
189 distingue por la distancia de las líneas que los conectan. Al mismo tiempo el color distingue los
190 clústeres en los que se relacionan los trabajos citados entre ellos. En consecuencia, se puede observar
191 que los países con mayor citación son España y Reino Unido, seguidos por su relación de citas
192 con Italia, Alemania, Francia y Brasil. A la vez que España se relacionan con los clústeres de menor
193 volumen en los que se encuentra China, Estados Unidos, Taiwán, Australia y Canadá. Es destacable que
194 Suiza tiene un volumen menor de citas, pero sus trabajos se encuentran relaciones con el país
195 principal que es España. Este mapa evidencia que los países desarrollados son los que presentan un
196 avance en cuanto a eco-innovación, estos países son los que están trabajando por clarificar las
197 características de las eco-innovaciones y sus fundamentos (Ben Slimane et al. 2015; Kijek 2015).

198 Los estudios realizados en España para explorar la eco-innovación incluyen sus dimensiones y
199 el impacto al medio ambiente (Carrillo-Hermosilla et al. 2010), así como el estudio de las políticas

200 regionales que han sido la base para el desarrollo de la eco-innovación en dicho país con el fin de
201 identificar aquellas que la promuevan y de las cuales se obtengan mejores resultados (de Miguel Molina
202 et al. 2015). Así mismo, Reino Unido ha realizado estudios de las eco-innovaciones ante el cambio
203 climático, en específico para reducir las emisiones de gases, mediante el uso de tecnología relacionada
204 con la sostenibilidad ecológica; al mismo tiempo que las contribuciones de otros países europeos están
205 enfocados a la necesidad de promover una formación ambiental tanto en las empresas como en los
206 consumidores, con el objetivo de regular el comportamiento pro-ambiental (Ben Slimane et al. 2015;
207 Kijek 2015).

Figura 9. Organizaciones de mayor producción de artículos: desarrollado con base de datos de Scopus analizadas en bibliometrix R-package (<http://www.bibliometrix.org>)



Fuente: El Autor.

208 En el mapa de la Figura 9, se observan las principales organizaciones productoras de artículos,
209 siendo la Universidad Tecnológica de Silesia, Gliwice, Polonia la de mayor volumen relacionada con
210 departamentos de administración, economía y tecnología en Europa. El departamento de Fores es el
211 que se encuentra más alejado del mapa lo cual indica su poca relación con las otras organizaciones. El
212 clúster que trabaja en proporciones equitativas y en cercanía es el conformado por la Escuela de
213 Economía y Administración y la Facultad de Economía y Administración en Madrid, España; Centro
214 de Investigación en Economía y Gestión (CREA), Campus Limpertsberg, Universidad de Luxemburgo,
215 Ciudad de Luxemburgo, Luxemburgo; Essex Business School, Universidad de Essex, Southend-on-Sea,

216 Reino Unido, Universidad Tecnológica de Lanzhou, Lanzhou, 730050, China, estas organizaciones
217 aunque su producción es menor de manera individual en conjunto son el conjunto de organizaciones de
218 mayor aportación al tema de eco-innovación.

219 Las universidades han trabajado por determinar factores de la eco-innovación como lo son el
220 desempeño de las empresas en relación con su disposición del cuidado ambiental (Ryszko 2015) y el
221 alcance del desarrollo sostenible. Los investigadores destacan la importancia de definir los
222 determinantes e impulsores de la eco-innovación, para promoverla; así como identificar las barreras
223 hacia una economía circular (Baran et al. 2017; Ryszko 2014). Por otra parte, también identifican
224 elementos determinantes de cada región o país, tal como su interacción y características, siendo
225 elementos clave para el desarrollo de la eco-innovación en las empresas. Por lo tanto, destacan la
226 importancia del involucramiento de políticas sociales y económicas para impulsar a las empresas a
227 adaptar y desarrollar eco-innovaciones (Arranz et al. 2019).

228 **CONCLUSIONES**

229 El propósito del presente análisis fue identificar las principales fuentes de contribución al
230 concepto de eco-innovación desarrollados en las dos últimas décadas. Con base en un proceso
231 sistemático de cuatro fases, se determina que este término está en tendencia y se pronostica mayor
232 crecimiento en los próximos tres años. El autor principal que se identifica es Rennings (2000), con el
233 mayor número de citas por suma de citas y revista de su artículo “Redefining innovation - eco-
234 innovation research and the contribution from ecological economics”, publicado por Ecological
235 Economics. Al su vez Horbach es el mayor citado por año con sus dos artículos “Determinants of eco-
236 innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull, technology push and
237 market pull y Determinants and Specificities of Eco-Innovations Compared to Other Innovations-An
238 Econometric Analysis for the French and German Industry Based on the Community Innovation
239 Survey. Ambos autores recalcan que la eco-innovación es el camino hacia un desarrollo sostenible

240 Por otra parte, podemos observar que la revista con mayor número de documentos
241 relacionados con eco-innovación es Journal of Cleaner Production por lo que se sitúa en el top 10
242 como el número uno con un cuartil Q1. Las palabras claves con mayor concurrencia son eco
243 innovación, innovación, desarrollo sustentable e industria. El estudio también evalúa el top 10 de los
244 países con mayor producción de documentos enfatizando a España en registros y citas; sin
245 embargo la organización de manera independiente con mayor número de citas es de Polonia, es
246 decir, España ha alcanzado mayor número de citas en colaboración con entidades de diferentes
247 países, los resultados de esta investigación contribuyen al conocimiento del concepto de eco-innovación

248 vigente, al analizar 534 documentos de la base de Scopus, relacionados de manera particular con la
249 investigación y desarrollo del mismo.

250 En cuanto a las implicaciones teóricas se resalta que las empresas y los gobiernos, deben
251 considerar a la eco-innovación como un elemento primordial en las políticas públicas y sociales, que
252 contribuyan a la disminución y recuperación del bienestar ambiental, constituyéndose como sostenibles
253 y sustentables (Huang & Li 2018). La información recabada en este análisis bibliométrico provee
254 información valiosa para futuras investigaciones relacionadas con eco-innovación y el proceso
255 bibliométrico desarrollado. Empero, se recomienda ampliar la investigación en relación con las palabras
256 claves de mayor influencia, así como analizar el mismo concepto en otra base de datos como WoS
257 (Web of Science), teniendo en cuenta los resultados expuesto en este documento.

258 **AGRADECIMIENTOS**

259 Este estudio tiene algunas limitaciones, puesto que no se analizan las aportaciones,
260 metodologías y resultados de los autores, por lo que se recomienda ampliar este estudio a conveniencia
261 de los intereses de los investigadores. Finalmente agradezco el apoyo de mi universidad en el
262 aprendizaje continuo en la investigación, así como a CONACYT por proporcionar los recursos hacia la
263 educación e investigación en México.

264 **REFERENCIAS**

- 265 Aloise PG, Macke J 2017. Eco-innovations in developing countries: The case of Manaus Free Trade
266 Zone (Brazil). *J. Clean. Prod.* 168: 30-38.
- 267 Aria M, Cuccurullo C 2017. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J.*
268 *Informetr.* 11(4): 959-975.
- 269 Bahzar M 2019. Effects of green transformational and ethical leadership on green creativity, eco-
270 innovation and energy efficiency in higher education sector of Indonesia. *Int. J. Energy Econ. Policy*,
271 9(6):408-414.
- 272 Bar-Ilan J 2008. Which h-index? - A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. *Scientometrics*,
273 74(2): 257-271.
- 274 Ben Slimane S, Glaser A, Auplat C 2015. Eco-design or eco-innovation? The case of the building
275 sector. *Proc. Eur. Conf. Innov. Entrepren., ECIE*
- 276 Bornmann L, Marx W 2018. Critical rationalism and the search for standard (field-normalized)
277 indicators in bibliometrics. *J. Informetr.* 12(3): 598–604.
- 278 Bossle MB, Dutra De Barcellos M, Vieira LM, Sauvé L 2016. The drivers for adoption of eco-
279 innovation. *J. Clean. Pro.* 113: 861–872.

- 280 Cai W, Li G 2018. The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China.
281 *J. Clean. Prod.* 176: 110–118.
- 282 Carrillo-Hermosilla J, Del Río P, Könnölä T 2010a. Diversity of eco-innovations: Reflections from
283 selected case studies. *J. Clean. Prod.* 18(10–11): 1073–1083.
- 284 Carrillo-Hermosilla J, Del Río P, Könnölä T 2010b. Diversity of eco-innovations: Reflections from
285 selected case studies. *J. Clean. Prod.*
- 286 Cheng C C J, Yang C, Sheu C 2014. The link between eco-innovation and business performance: a
287 Taiwanese industry context. *J. Clean. Prod.* 64: 81–90.
- 288 Colombo LA, Pansera M, Owen R 2019. The discourse of eco-innovation in the European Union: An
289 analysis of the Eco-Innovation Action Plan and Horizon 2020. *J. Clean. Prod.* 214(2019): 653–665.
- 290 De Jesus A, Antunes P, Santos R, Mendonça S 2016. Eco-innovation in the transition to a circular
291 economy: An analytical literature review. *J. Clean. Prod.* 172: 2999–3018.
- 292 Del Río P, Carrillo-Hermosilla J, Könnölä T 2010. Policy strategies to promote eco-innovation: An
293 integrated framework. *J. Ind. Ecol.* 14(4): 541–557.
- 294 Demirel P, Kesidou E 2011. Stimulating different types of eco-innovation in the UK: Government
295 policies and firm motivations. *Ecol. Econ.* 70(8): 1546–1557.
- 296 Demirel P, Kesidou E 2019. Sustainability-oriented capabilities for eco-innovation: Meeting the
297 regulatory, technology, and market demands. *Bus. Strategy Environ.* 28(5): 847–857.
- 298 Dervis H 2019. Bibliometric analysis using bibliometrix an R package. *J. Scientometric Res.* 8(3): 156–160.
- 299 Doran J, Ryan G 2010. Eco-Innovation – does additional engagement lead to additional rewards? *The
300 Electronic Library*, 34(1): 1–5.
- 301 Doran J, Ryan G 2012. Regulation and firm perception, eco-innovation and firm performance. *Eur. J.
302 Innov. Manage.* 15(4): 421–441.
- 303 Ekins P 2010. Eco-innovation for environmental sustainability: Concepts, progress and policies. *Int.
304 Econ. Econ. Policy.* 7(2): 267–290.
- 305 Gallucci T, Dimitrova V, Marinov G 2019. Interrelation between eco-innovation and intra-industry
306 trade-A proposal for a proxy indicator of sustainability in the EU countries. *Sustainability.* 11(23).
- 307 Ghisetti C, Marzucchi A, Montresor S 2015. The open eco-innovation mode. An empirical
308 investigation of eleven European countries. *Res Policy.* 44(5): 1080–1093.
- 309 Hellström T 2007. Dimensions of environmentally sustainable innovation: the structure of eco-
310 innovation concepts. *Sustainable Dev.* 15(3): 148–159.
- 311 Hojnik J, Ruzzier M 2015. *What drives eco-innovation? A review of an emerging literature.* 1–11.
- 312 Hojnik J, Ruzzier M 2016a. The driving forces of process eco-innovation and its impact on
313 performance: Insights from Slovenia. *J. Clean. Prod.* 133: 812–825.

- 314 Hojnik J, Ruzzier M 2016b. What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environ.*
315 *Innov. Soc. Transit.* 19: 31–41.
- 316 Horbach J, Oltra V, Belin J 2013. Determinants and Specificities of Eco-Innovations Compared to
317 Other Innovations-An Econometric Analysis for the French and German Industry Based on the
318 Community Innovation Survey. *Ind. Innov.* 20(6): 523–543.
- 319 Horbach J, Rammer C, Rennings K 2012. Determinants of eco-innovations by type of environmental
320 impact - The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecol. Econ.* 78: 112–122.
- 321 Imekova M, Boltanova E 2019. Prospects for sustainable development of Russia: The case of eco-
322 innovations. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 395(1).
- 323 Jansson J 2011. Consumer eco-innovation adoption: Assessing attitudinal factors and perceived
324 product characteristics. *Bus. Strategy Environ.* 20(3): 192–210.
- 325 Jansson J, Marell A, Nordlund A 2008. Exploring consumer adoption of a high involvement eco-
326 innovation using value-belief-norm theory. *J. Consum. Behav.* 50(October): 35–50.
- 327 Kesidou E, Demirel P 2012. On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Res*
328 *Policy.* 41(5): 862–870.
- 329 Kijek T 2015. Modelling of eco-innovation diffusion: The EU eco-label. *Comp.Econ.Res.*
330 <https://doi.org/10.1515/cer-2015-0004>
- 331 Lee K H, Min B 2015. Green RyD for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm
332 performance. *J. Clean. Prod.* 108: 534–542.
- 333 Mitchell S, O'Dowd P, Dimache A 2020. Manufacturing SMEs doing it for themselves: developing,
334 testing and piloting an online sustainability and eco-innovation toolkit for SMEs. *Int. J. Sust. Eng.* 13(3):
335 159–170.
- 336 Novelli V, Geatti P, Ceccon L, Bettarel A 2018. Eco-innovation in valcucine for a circular economy.
337 *Environ. Eng. Manage. J.* 17(10): 2427–2436.
- 338 OCDE, Eurostat 2005. Manual de Oslo 3ra edition. In *Analysis*.
- 339 Pujari D 2006. Eco-innovation and new product development: Understanding the influences on market
340 performance. *Technovation*.
- 341 Ratten V 2018. Eco-innovation and competitiveness in the Barossa Valley wine region. *Compet. Rev.*
342 28(3): 318–331.
- 343 Rennings K 2000. Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from
344 ecological economics. *Ecol. Econ.* 32(2): 319–332.
- 345 Ryszko A 2017. Eco-innovation performance and selected competitiveness issues perceived by
346 managers in the EU member states - A cross-country analysis. *Acta Univ. Agric. Silviculturae Mendelianae*
347 *Brun.* 65(5): 1751–1760.

- 348 Scarpellini S, Portillo-Tarragona P, Marin-Vinuesa LM 2019. Green patents: a way to guide the eco-
349 innovation success process? *Acad. Rev. Latinoam. de Adm.* 32(2): 225–243.
- 350 Tran TTH, Paparoidamis NG 2020. Eco-Innovations in Global Markets: The Effect of Ecological
351 (In)Congruence on Consumers' Adoption Intentions. *J. Int. Mark.*
- 352 Triguero A, Moreno-Mondéjar L, Davia MA 2015. Eco-innovation by small and medium-sized firms in
353 Europe: From end-of-pipe to cleaner technologies. *Innov. Manage. Policy Pract.* 17(1): 24–40.
- 354 Triguero Angela, Moreno-Mondéjar L, Davia MA 2013. Drivers of different types of eco-innovation in
355 European SMEs. *Ecol. Econ.* 92: 25–33.
- 356 Valverde-Berrocoso J, Del Carmen Garrido-Arroyo M, Burgos-Videla C, Morales-Cevallos MB 2020.
357 Trends in educational research about e-Learning: A systematic literature review (2009-2018).
358 *Sustainability.* 12(12).

Eco-innovation key concept for sustainable development: a bibliometric review 2000-2020

361 ABSTRACT

362 Climate change represents a challenge for industries and governments, given the degradation of the
363 environment and exploitation of its resources. Eco-innovation is a new concept that emerges as a
364 priority alternative in the world economy and development, emphasizing sustainable development. In
365 this bibliometric study, 534 documents from the Scopus database are analyzed, to visualize the trend of
366 the eco-innovation study and its relationship with environmental sustainability. Bibliometric charts and
367 maps are made for metadata analysis in the R Bibliometrix, Tableau and VOSviewer Software. This
368 article discusses eco-innovation trends in relation to the main authors, magazines, organizations, and
369 countries, as well as related keywords. It is concluded that the concept of eco-innovation is a key tool
370 for sustainable development, which has an increasing trend and forecast; This study contributes to the
371 knowledge of the researchers interested in this topic by clearly visualizing the areas of development of
372 eco-innovations, at the same time it is recommended to expand the studies by field of application.

373

374 **Keywords:** Eco-Innovation, Sustainable Development, Bibliometric Analysis, Bibliometrix, R

375

376

377

378

Envío: 20/07/2020
Aceptado: 14/12/2020