



Análisis bibliométrico de Green IT en el Ecuador

Bibliometric analysis of Green IT in Ecuador

Análise bibliométrica de Green IT no Equador

Jackson Junior Torres-Tapia ^I

jack.torres@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7371-5213>

Milton Campoverde-Molina ^{II}

mcampoverde@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5647-5150>

Correspondencia: jack.torres@hotmail.com

Ciencias técnicas y aplicadas

Artículo de revisión

***Recibido:** 22 de mayo de 2021 ***Aceptado:** 20 de junio de 2021 * **Publicado:** 05 de julio de 2021

- I. Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- II. Ingeniero de Sistemas, Docente de la Unidad Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Jefatura de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Resumen

El presente artículo revela un análisis bibliométrico sobre Green IT en el Ecuador. Los artículos fueron extraídos de las bases de datos científicas Scopus, IEEE Xplore, Web of Science y Google Académico. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis bibliométrico de 23 artículos publicados sobre Green IT en Ecuador. La metodología utilizada tuvo los siguientes pasos: 1) Identificación de la Necesidad, 2) Alcance de la investigación, 3) Definición de las preguntas de investigación, 4) Selección de las bases de datos científicas y creación de las cadenas de búsquedas, 5) Definición de los criterios de inclusión y exclusión, 6) Extracción de los datos, 7) Análisis bibliométrico. En los resultados del análisis bibliométrico de los 23 artículos se contestaron 10 preguntas de investigación. En el año 2020 fue en el año que se publicaron la mayor cantidad de artículos, participan 70 autores afiliados en 23 universidades y el 65% de los artículos analizados fueron publicados en acceso abierto. Finalmente, se concluyó que las empresas al aplicar buenas prácticas de Green IT pueden disminuir la contaminación ambiental y ahorrar dinero en energía o combustibles fósiles.

Palabras clave: Green IT; análisis bibliométrico; consumo energético; desechos electrónicos.

Abstract

This article reveals a bibliometric analysis of Green IT in Ecuador. The articles were extracted from the scientific databases Scopus, IEEE Xplore, Web of Science and Google Scholar. The objective of this research was to perform a bibliometric analysis of 23 articles published on Green IT in Ecuador. The methodology used had the following steps: 1) Identification of the Need, 2) Scope of the research, 3) Definition of the research questions, 4) Selection of the scientific databases and creation of the search strings, 5) Definition of the inclusion and exclusion criteria, 6) Data extraction, 7) Bibliometric analysis. In the results of the bibliometric analysis of the 23 articles, 10 research questions were answered. The year 2020 was the year in which the largest number of articles were published, 70 authors affiliated to 23 universities participated and 65% of the analyzed articles were published in open access. Finally, it was concluded that by applying good Green IT practices, companies can reduce environmental pollution and save money on energy or fossil fuels.

Keywords: Green IT; bibliometric analysis; energy consumption; electronic waste.

Resumo

Este artigo revela uma análise bibliométrica sobre TI Verde no Equador. Os artigos foram extraídos das bases de dados científicas Scopus, IEEE Xplore, Web of Science e Google Scholar. O objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise bibliométrica de 23 artigos publicados sobre Green IT no Equador. A metodologia utilizada teve as seguintes etapas: 1) Identificação da necessidade, 2) Escopo da pesquisa, 3) Definição das questões de pesquisa, 4) Seleção das bases de dados científicas e criação de cadeias de busca, 5) Definição dos critérios de inclusão e exclusão, 6) Extração de dados, 7) Análise bibliométrica. Nos resultados da análise bibliométrica dos 23 artigos, foram respondidas 10 questões de pesquisa. Em 2020, foi o maior número de artigos publicados, 70 autores afiliados participaram de 23 universidades e 65% dos artigos analisados foram publicados em acesso aberto. Finalmente, concluiu-se que as empresas, aplicando boas práticas de TI Verde, podem reduzir a poluição ambiental e economizar dinheiro em energia ou combustíveis fósseis.

Palavras-chave: Green IT; análise bibliométrica; consumo energético; lixo eletrônico.

Introducción

En la actualidad el calentamiento global es provocado por el desarrollo de las tecnologías de la información, ya que esta tiene un impacto negativo en el ambiente. La industria provoca la mayor contaminación con respecto al uso de energía y los millones de toneladas de tecnología que son desechadas cada año al generar un aproximado del 2.9% de emisiones globales. Por lo tanto, la industria de tecnología es fundamental para la reducción del impacto ambiental en el desarrollo sustentable con el uso de tecnologías verdes (Acurio, 2019). Hoy en día las Tecnologías de la Información (TI) y el uso de Green IT ha tomado mayor aceptación para las empresas, centradas en el uso más racional de la energía. Tal es el caso de Microsoft y Google colocaron sus servidores de datos en el océano con el fin de aprovechar la energía renovable y la reducción de costos. Esto ha ayudado a mejorar el rendimiento en sus procesos, sin dejar de mencionar que al implementar Green IT se está evitando daños al entorno en el que se vive (Globenet, 2018). Así mismo, otra empresa en adoptar las tecnologías verdes es Adobe Systems en la central de California, que al implementarlas obtuvo un ahorro de \$1.2 millones anuales por el consumo energético, además, que se obtuvo mejoras en el ambiente laboral (Ordoñez, 2008).

Por otra parte, en Ecuador en las Islas Galápagos se sustituyó los combustibles fósiles por biocombustibles. Esto tuvo como objetivo cubrir la demanda de energía con el uso de fuentes renovables por medio de instalaciones de sistemas eólicos que generan electricidad. Además, se suma la empresa Telefónica Movistar mediante su modelo Green Customer Experience que ha diseñado servicios móviles Green (dispositivos Green, Green Apps, servicios Green, oferta Green, espacios Green y eco responsabilidades) para informar sobre el cambio climático y el uso eficiente de energía a los usuarios (Barra, 2012). Además, se ha realizado propuestas para la implementación de tecnologías verdes en organizaciones. Con el fin de concientizar acerca de la situación ambiental del planeta que se ve afectado en gran parte por el uso de tecnologías que generan altas emisiones de dióxido de carbono según Méndez, et al. (2014). También, el Ministerio del Ambiente del Ecuador, tiene como objetivo corregir problemas relacionados con las TI en las empresas. Para lo cual, evalúa el impacto y plantea acciones que reduzcan el consumo energético de herramientas informáticas que incrementan la contaminación ambiental (Maya, 2015).

Es importante que se fomente el uso de tecnologías verdes en las empresas con el fin de reducir el impacto ambiental. Para lograr un entorno más saludable para el ser humano y generar beneficios económicos en las empresas. Teniendo en cuenta, que los desechos tecnológicos pueden producir altos índices de emisiones de CO² e incrementar los costos de las facturas por altos consumos de energía. De ahí la importancia de esta investigación para conocer los estudios de Green IT realizados en el Ecuador.

Debido al creciente uso de equipos informáticos y residuos electrónicos a nivel mundial existen altos índices de emisiones de CO² lo que afecta al medio ambiente y por ende al ser humano (Acurio, 2019). Por lo que, las organizaciones tratan de reducir su consumo y con ello los costes eléctricos, ya que, entre el 10 y 30 por ciento en la mayoría de las empresas corresponden a la infraestructura tecnológica (Prieto, et al., 2014); por ejemplo para el funcionamiento de los servidores se suministra aproximadamente un gasto menor a los \$250 mil millones por consumo energético (Lopez, Huedo, & Garbajosa, 2019). De esta manera, se considera que el sector tecnológico puede ser necesario para combatir el impacto ambiental y asegurar la sostenibilidad, ya que se daría uso eficiente a los recursos tecnológicos con relación a las Green IT, sobre todo en las grandes empresas (Barón, et al., 2015). Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es realizar un análisis bibliométrico de los artículos publicados sobre Green IT en Ecuador.

El contenido de este artículo está estructurado en las siguientes secciones. En la Sección 2 se presentan los conceptos relacionados sobre el análisis bibliométrico y Green IT. En la Sección 3 se presentan los trabajos relacionados. En la Sección 4 se presentan los resultados que contestan las preguntas de investigación. En la Sección 5 se presentan las conclusiones de esta investigación.

Desarrollo

Conceptos Relacionados

Análisis bibliométrico

La bibliometría se usa para analizar la información que tiene relación con el tema de estudio de manera científica, además permite evaluar el nivel de impacto que tiene un artículo, la influencia que tiene en los receptores. De tal manera que, se logre identificar oportunidades y fortalezas de investigación, determinado las tendencias, eslabones y modas (Gómez & Goñi, 2017).

Revisión de literatura

Una revisión de literatura es comprender la información necesaria y útil de un tema en específico. El cual, debe estar comprendido entre definiciones, hipótesis investigativas, modelos conceptuales, técnicas y herramientas de recopilación de información para su análisis, metodología que va a ser aplicada, etc. (Noreña, 2020).

TI Tecnologías de la Información

La tecnología de la información (TIC) impacta cada vez más la vida social, económica, política y ambiental, la innovación permanente de las TIC incrementa el consumo de agua y energía, así como el uso de recursos naturales no renovables. En América Latina y el Caribe se están implementando varias iniciativas que minimicen el impacto del cambio climático mediante las TIC y la gestión de residuos electrónicos y su reciclaje. En Argentina desde el 2008 realizan el Seminario de gestión sustentable de residuos de aparatos electrónicos, con el fin de fomentar la gestión de residuos, la recolección, selección, desmonte y valoración de piezas y materiales susceptibles de reutilización (Diaz, 2018).

Green IT

Según A. Suárez (2020) define a Green IT como el uso eficiente de recursos informáticos, que ayudan a minimizar el impacto ambiental, ya que el consumo de energía es menor por lo que previene al calentamiento global. Además, Green IT a nivel global es considerado como una solución para corregir los problemas del medioambiente, pero las tecnologías de la información deben ser sostenibles durante su ciclo de vida. Desde un enfoque integral Green IT puede ser tomado como un ámbito de acción para el gobierno y la gestión sustentable de la organización, abarcando sus diferentes procesos y proyectos, con el fin de preservar el medioambiente (Deloitte, 2019):

- Estrategia de sustentabilidad.
- Optimización de la infraestructura.
- Transformación de la data centers.
- Planeamiento de la capacidad operativa.
- Reducción de costos.
- Compras responsables.
- Gestión de activos.

Trabajos Relacionados

En el presente trabajo se ha investigado sobre Green IT, teniendo como referencia el estudio realizado por Asadi, et al (2017) con el objetivo de examinar investigaciones TI ecológicas para una mejor comprensión en el campo, para lo cual se realizó una revisión sistemática de 131 trabajos relacionados con la aplicación de tecnología del Green IT entre el 2007 a 2016. Se implementó una revisión de literatura sistemática identificando la pregunta de investigación, los criterios de inclusión y exclusión, aplicaron un protocolo de investigación basado en la revisión automática de los artículos. Posterior a ello se discriminó la información considerada no relevante de manera manual. Los estudios analizados cubrieron varios temas investigativos; obtuvieron como resultados 131 estudios sobre Green IT, de los cuales 40% de artículos se basaron en metodologías cuantitativas siendo la más popular, y con un 18% cualitativa, de esta manera, con la revisión sistemática concluyeron que los estudios de Green IT e innovaciones resultan ventajosos para los investigadores y profesional, ayudándolos a establecer nuevas oportunidades investigativas sobre las TI sostenibles.

Según García et al. (2018), en el artículo cuyo objetivo fue analizar la literatura con las TI. En los resultados determinaron que la revista con un alto número de publicaciones fue Computer, y en cuánto

al autor fue Tomoya Enokido con un total de 45 artículos publicados. La base de datos científica aplicada para este estudio fue Scopus. Los autores concluyeron que por medio de esta investigación se reflejó que existe preocupación sobre temas referentes a la sostenibilidad y el cambio de actitud en las personas hacia el planeta. Por lo mismo, sugieren realizar estudios más a fondo sobre la sostenibilidad y las TI para concientizar las actitudes de las personas y sobre todo dentro de las organizaciones.

Asadi, et al. (2019) publicaron un artículo sobre Green IT con el objetivo de investigar estudios previos de Green IT en un análisis bibliométrico. Se obtuvo como resultado que de 135 artículos, 84 fueron difundidos en congresos y 51 en revistas. Además, concluyeron que la innovación tecnológica fue afectada por factores ambientales, tecnológicos y organizativos, debido a su adopción en el día a día. Consideraron que las TI son necesarias para plantear estrategias dentro de las organizaciones, ya que la investigación tuvo mayor énfasis en estudios organizacionales. También, manifestaron que estas investigaciones siguen siendo difícil de comprender y adoptarlas.

Zhang, et al. (2020) plantearon como objetivo realizar un análisis bibliométrico sobre las Tecnologías de la Información. Para lo cual, realizaron un análisis bibliométrico de 20 artículos extraídos de las bases de datos científicas Web of Science, Scopus y PubMed aplicando cadenas de búsquedas personalizadas. Posterior a esto, realizaron el respectivo análisis reflejando que la tendencia del desarrollo de la literatura aumento a partir del año 2015, debido al crecimiento de las revisiones de la literatura sobre temas de Tecnologías Informáticas Sostenibles. Con respecto al área de investigación y categoría temática, se evidenció mayor cantidad de publicaciones relacionadas al área de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Economía de la empresa, Ciencia y Tecnología, Ingeniería, de esta manera mostraron que las investigaciones relacionadas a las TI están en evolución constante. Los autores concluyeron que el análisis bibliométrico es una técnica que contribuye a la exploración de conocimientos acerca de un tema para comprenderlo y planificar estudios futuros.

Metodología

El desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó empleando los siguientes pasos:

1. Identificación de la Necesidad. Se analizan revisiones sistemáticas de la literatura relacionadas a Green IT en el Ecuador.

2. Alcance de la investigación. Se determina el alcance y contexto de la investigación a través de palabras claves.
3. Definición de las preguntas de investigación. Se definen las preguntas de investigación en función de las palabras claves para el análisis bibliométrico.
4. Selección de las bases de datos científicas y creación de las cadenas de búsquedas. Se seleccionan las bases de datos académicas Scopus, IEEE Xplore, Web of Science y Google Académico para la búsqueda de los estudios. Las cadenas de búsqueda son creadas una para cada base de datos.
5. Definición de los criterios de inclusión y exclusión. Se determinan los criterios de inclusión y exclusión para la extracción de los artículos.
6. Extracción de los datos. Se aplica los criterios de inclusión y exclusión en el proceso de extracción de los artículos de las bases de datos seleccionadas.
7. Análisis bibliométrico. Se responden las preguntas de investigación e interpretan sus resultados.

Resultados

Identificación de la Necesidad

En un artículo realizado por Oñate A, y Mauricio D (2019) se publican la gobernanza de la tecnología de la información en las universidades. Este estudio realizó una revisión sistemática sobre las TI mediante 3 fases: la planificación, el desarrollo y los resultados. Un total de 5 preguntas de investigación fueron planteadas, usando las bases de datos académicas ACM Digital Library, DOAJ (Directory of Open Access Journal), Emerald, IEEE Xplore, Science Direct, Springer, Taylor & Francis, Proquest, EBSCO and Scopus. El estudio se realizó entre los años 2006-2017. Los documentos analizados en esta revisión fueron capítulos de libros, conferencias y artículos de revistas. Un total de 77 documentos fueron seleccionados para responder a cada una de las preguntadas planteadas. En los resultados determinaron que las universidades se centran más en obtención del valor de las TI a través de servicios. Los autores concluyeron la falta de estudios basados en las Green IT, las mismas que son necesarias para mejorar la competitividad en las universidades.

Por otro lado, Cordero, et al. (2020) realizaron la revisión sistemática de la literatura sobre el Gobierno de TI y Green IT. La búsqueda fue realizada en las bases de datos de Google Académico, Elsevier, Springer, IEEE Xplore. Un total de 100 artículos fueron seleccionados para el proceso de la

revisión sistemática. En los resultados determinaron que las investigaciones sobre temas de Green IT se incrementaron a medida que el gobierno de TI toma mayor interés en los estudios informáticos en el año 2015. Los autores concluyeron con la propuesta de una taxonomía para la categorización de los documentos en dos formas: orientados a procesos y al comportamiento.

Las dos revisiones sistemáticas analizadas anteriormente fueron desarrolladas en base a los principios del Gobierno IT, modelos de gobernanza como COBIT, ITIL, VALIT, ISO para responder las preguntas de investigación. A diferencia de esta investigación, la cual, se centra en desarrollar un análisis bibliométrico de Green IT en el Ecuador. Teniendo como objetivo contestar 10 preguntas de investigación para determinar las tendencias de publicaciones en el tiempo, revistas, autores, universidades, tipos de documentos, entre otros en el Ecuador.

Alcance de la investigación

El alcance del presente estudio prevé dos aspectos: a) como contexto publicaciones en Ecuador y b) publicaciones de artículos relacionados a Green IT o tecnologías verdes. En la Tabla 1 se presenta el alcance y las palabras claves de la investigación.

Tabla 1: Alcance de la investigación.

Alcance	Cadena
Contexto	Ecuador
Green IT	("green it" OR "green technologies" OR "green computing" OR "technological resources" OR green*)

Fuente: Autoría propia.

Definición de las preguntas de investigación

Las preguntas de investigación fueron definidas en base al contexto y las palabras claves de Green IT definidas en el alcance. En la Tabla 2 se pueden ver las preguntas de investigación.

Preguntas de investigación (PI)

Tabla 2: Preguntas de investigación sobre Green IT.

Preguntas de investigación (PI)
PI.1 ¿Cuál es la tendencia de publicaciones de artículos de Green IT en Ecuador?
PI.2 ¿En dónde se publican los artículos de Green IT en Ecuador?
PI.3 ¿Cuáles son los autores que han publicado artículos sobre Green IT en el Ecuador?

PI.4 ¿Cuáles son las revistas donde se publican los artículos sobre Green IT en el Ecuador?
PI.5 ¿Cuántos artículos se han publicado en acceso abierto?
PI.6 ¿ Cuáles son los países de los autores que han publicado sobre Green IT en Ecuador?
PI.7 ¿En qué idioma se publican los artículos sobre Green IT en Ecuador?
PI.8 ¿Cuáles son las áreas del conocimiento en las que se han publicado los artículos sobre Green IT en Ecuador?
PI.9 ¿Cuáles son las palabras claves con las que se encontraron los artículos sobre Green IT?
PI.10 ¿Cuáles son las universidades a las que pertenecen los autores?

Fuente: Autoría propia.

Selección de las bases de datos científicas y creación de las cadenas de búsquedas

Las bases de datos científicas seleccionadas para el análisis bibliométrico de esta investigación son: Scopus, IEEE Xplore, Web of Science y Google académico. Las cadenas de búsqueda han sido creadas una para cada base de datos científica. En las bases de datos de Scopus, IEEE Xplore y Web of Science la búsqueda fue realizada en los títulos y abstract de los artículos. Las cadenas de búsquedas creadas por cada base de datos científica se pueden ver a continuación:

Cadenas de Búsqueda

- **SCOPUS**

(TITLE("green it" OR "green technologies" OR "green computing" OR "technological resources" OR green*)) AND (ABS ("green it" OR "green technologies")) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Ecuador"))

- **IEEE XPLORE**

((("Document Title": "green it" OR "Document Title": "green technologies" OR "Document Title": "green computing" OR "Document Title": "technological resources" OR "Document Title": green*)) AND (("Abstract": "green it" OR "Abstract": "green technologies")) AND (("Author Affiliations": Ecuador*))

- **WEB OF SCIENCE**

((TI="green it" OR TI="green technologies" OR TI="green computing" OR TI="technological resources" OR TI=green*)) AND ((AB="green it" OR AB="green technologies"))

- **GOOGLE ACADEMICO**

("green IT" OR "tecnologías verdes") AND ecuador

Definición de los criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión permiten determinar que artículos serán incluidos en esta investigación. De la misma forma, los criterios de exclusión permiten determinar que artículos serán excluidos de esta investigación. A continuación, se describen los criterios de inclusión y exclusión utilizados en esta investigación:

Criterios de inclusión

- I1. Artículos publicados a texto completo (no se toman en cuenta resúmenes, artículos cortos).
- I2. Artículos que contengan las palabras claves: green it; green technologies, green computing, technological resources.
- I3. Artículos publicados sobre Green IT en Ecuador.

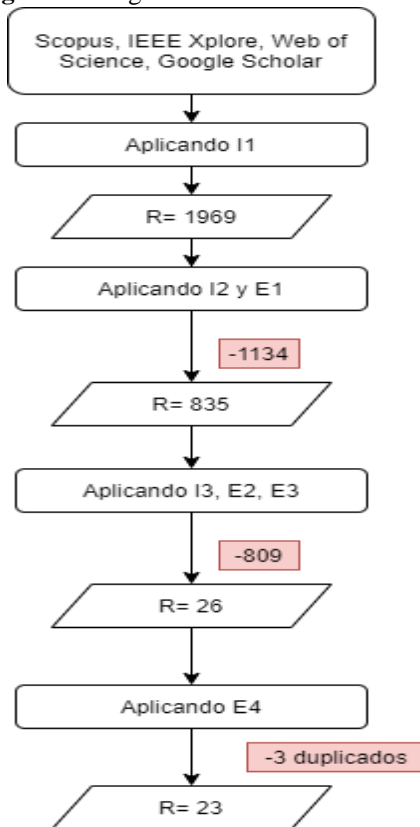
Criterios de exclusión

- E1. Artículos publicados antes del 2014.
- E2. Artículos en otros idiomas, a excepción de inglés y español.
- E3. Artículos de revisiones sistemáticas de la literatura.
- E4. Artículos duplicados.

Extracción de los datos

La extracción de los datos se realizó utilizando las cadenas de búsqueda en las bases de datos científicas Scopus, IEEE Xplore, Web of Science y Google Scholar. El total de artículos encontrados en las bases de datos científicas es 1,969 aplicando el criterio de inclusión I1. Al aplicar el criterio de inclusión I2 y el criterio de exclusión E1 se redujeron a 835. Luego aplicando E2, E3 e I3 quedaron un total de 26 artículos. De los cuales, se descartaron 3 artículos duplicados, quedando de esta manera 23 artículos. En la Figura 1 se puede ver el proceso de extracción.

Figura 1: Diagrama de descarte de artículos.



Fuente: Autoría propia.

Un total de 23 artículos sobre Green IT en Ecuador se han seleccionado para el análisis bibliométrico. De los cuales, 21 se encontraron en Google Académico y 2 en Scopus. En la Tabla 3 se pueden ver los artículos seleccionados.

Tabla 3: Artículos seleccionados.

ID	Artículo	Tipo de Documento	Año Publicación	Base de datos científica
GIT1	(Juiz, et al. , 2019)	Conferencia	2020	Scopus
GIT2	(Zambonino, et al. , 2021)	Artículo científico	2021	Scopus
GIT3	(Guaña, 2021)	Artículo científico	2021	Google Académico
GIT4	(Arévalo & García, 2018)	Artículo científico	2018	Google Académico
GIT5	(Lastra & Casares, 2020)	Artículo científico	2020	Google Académico

GIT6	(Rivas, et al. , 2017)	Artículo científico	2017	Google Académico
GIT7	(Véliz & Carpio, 2019)	Artículo científico	2019	Google Académico
GIT8	(Viera, et al. , 2020)	Artículo científico	2020	Google Académico
GIT9	(Plaza, et al., 2021)	Artículo científico	2021	Google Académico
GIT10	(Herrera & Revelo, 2020)	Artículo científico	2020	Google Académico
GIT11	(Recalde, et al. , 2017)	Conferencia	2017	Google Académico
GIT12	(Rivas, et al. , 2018)	Artículo científico	2018	Google Académico
GIT13	(Palacios, et al. , 2016)	Artículo científico	2016	Google Académico
GIT14	(Lalander, 2014)	Artículo científico	2014	Google Académico
GIT15	(Prieto, 2020)	Artículo científico	2020	Google Académico
GIT16	(Huera, et al., 2020)	Artículo científico	2020	Google Académico
GIT17	(Serra & Hermida, 2017)	Artículo científico	2017	Google Académico
GIT18	(Nieto, 2018)	Artículo científico	2018	Google Académico
GIT19	(Haidar & Berros, 2015)	Artículo científico	2015	Google Académico
GIT20	(Bravo & Moreano, 2015)	Conferencia	2015	Google Académico
GIT21	(Llobet & Palacios, 2015)	Artículo científico	2015	Google Académico
GIT22	(Salazar, et al. , 2020)	Artículo científico	2020	Google Académico
GIT23	(Alvarez, et al. , 2021)	Artículo científico	2021	Google Académico

Fuente: Autoría propia.

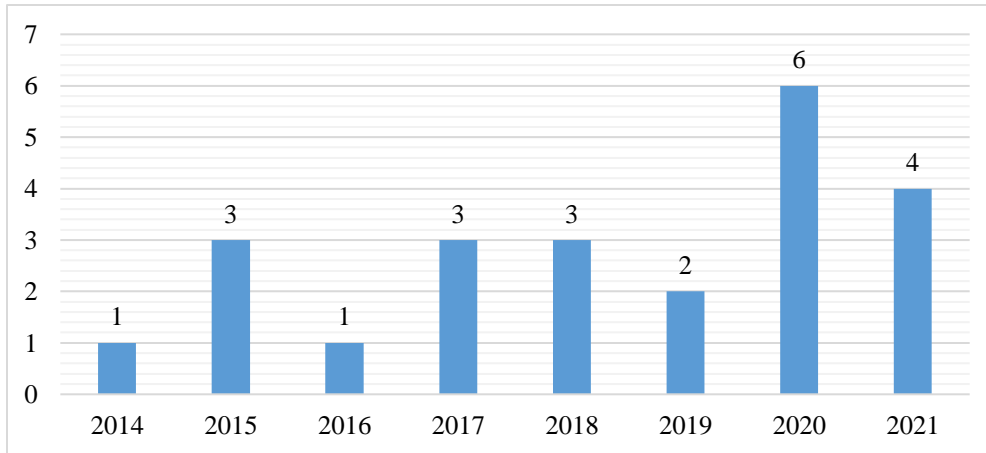
Análisis bibliométrico

En esta sección se contestan las preguntas de investigación definidas en el análisis bibliométrico. A continuación, se realiza un análisis e interpretación de los resultados de cada pregunta de investigación:

PI.1 ¿Cuál es la tendencia de publicaciones de artículos de Green IT en Ecuador?

Del total de 23 artículos seleccionados sobre Green IT se muestra que 6 fueron publicados en el año 2020, 4 artículos en el 2021, 3 artículos en cada año 2015, 2017, 2018, 2 en el 2019. También, se han publicado un artículo en el año 2014 y otro en el 2016. En la Figura 2 se puede observar la tendencia de publicaciones de Green IT en el tiempo.

Figura 2: PI Tendencia de artículos en Ecuador.



Fuente: Autoría propia

PI.2 ¿En dónde se publican los artículos de Green IT en Ecuador?

De acuerdo al análisis de los resultados de los artículos seleccionados sobre Green IT 20 artículos han sido publicados en revistas que corresponde al 87% y 3 en conferencias que corresponde al 13%. Por lo tanto, la mayor tendencia de publicaciones de artículos sobre Green IT en Ecuador es en revistas.

PI.3 ¿Cuáles son los autores que han publicado artículos sobre Green IT en el Ecuador?

Un total de 70 autores son los que han publicado artículos sobre Green IT en el Ecuador. De los 70 autores solo un autor ha publicado 2 artículos sobre Green IT. En cambio, los 69 autores han publicado un artículo cada uno.

PI.4 ¿Cuáles son las revistas donde se publican los artículos sobre Green IT en el Ecuador?

En un total de 21 revistas se han publicado los artículos analizados sobre Green IT en el Ecuador. De las 21 revistas en la “Revista de sustentabilidad” se han publicado 3 artículos sobre Green IT. En las

20 revistas restantes se han publicado un artículo en cada una. En la Tabla 4 se pueden ver las revistas en las cuales se han publicado los artículos sobre Green IT en el Ecuador analizados en esta investigación.

Tabla 4: Revistas en las cuales se publicaron los artículos.

Revistas	Número de artículos	Porcentaje
In the International Handbook of Political Ecology	1	4%
Revista Sathiri: Sembrador	1	4%
Advances in intelligent systems and computing	1	4%
Graie	1	4%
Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo	1	4%
Revista científica retos de la ciencia	1	4%
Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración	1	4%
Revista Crítica de Ciencias Sociales	1	4%
Revista Crítica y Sociología sagepub	1	4%
Revista de contenido abierto	1	4%
Revista de Investigación Interdisciplinaria y Critica Jurídica	1	4%
Revista electrónica	1	4%
Revista interamericana de Ambiente y Turismo	1	4%
Revista Internacional de Ciencias Ambientales Aplicadas	1	4%
Revista Internacional de Ciencias Moleculares	1	4%
Revista internacional de geo información	1	4%
Revista Novasinergia	1	4%
Revista Oidles	1	4%
Revista Urbanismo y paisaje	1	4%
Visionario Digital	1	4%
Revista de sustentabilidad	3	20%
Total	23	100%

Fuente: Autoría propia.

PI.5 ¿Cuántos artículos se han publicado en acceso abierto?

Del total de los 23 artículos seleccionados sobre Green IT en el Ecuador, se obtuvo que 15 documentos que representan el 65% son de acceso abierto. Los 8 artículos restantes que equivalen al 35% no son de acceso abierto. Por lo tanto, los artículos con mayor porcentaje son los de acceso abierto.

PI.6 ¿Cuáles son los países de los autores que han publicado sobre Green IT en Ecuador?

De acuerdo al análisis realizado sobre los países en los que radican los autores. De los 9 países seleccionados, 51 autores radican Ecuador y 9 en España. En Canadá, USA y Perú con 2 autores en cada país y el resto de países con 1 sólo autor. Los datos se pueden observar en la Tabla 5.

Tabla 5: Países que radican los autores.

Países de radicación	Cantidad de autores	Porcentaje
Australia	1	1%
México	1	1%
Chile	1	1%
Suecia	1	1%
Canadá	2	3%
USA	2	3%
Perú	2	3%
España	9	14%
Ecuador	51	73%
Total	70	100%

Fuente: Autoría propia.

PI.7 ¿En qué idioma se publican los artículos sobre Green IT en Ecuador?

De los 23 artículos seleccionados sobre Green IT se encontró que 13 artículos que es el 57% están publicados en idioma inglés. En cambio, los 10 artículos restantes están publicados en el idioma español que es el 43%. Por lo tanto, la mayoría de los artículos sobre Green IT en Ecuador son publicados en el idioma inglés.

PI.8 ¿Cuáles son las áreas del conocimiento en las que se han publicado los artículos sobre Green IT en Ecuador?

De los 23 artículos analizados en esta investigación sobre Green IT, 6 artículos pertenecen al área del conocimiento de la Tecnología que representa el 26% del total. En el área del conocimiento Social tenemos 5 artículos que representa el 22%. En el área del conocimiento Social y Tecnológico 4 artículos que representa el 17%. En el área del conocimiento Ambiental 3 artículos que representa el 13%. En el área del conocimiento Emprendimiento y Social-económico 2 que corresponde al 9% en cada una, quedando con 1 artículo en el área de conocimiento Social y Político que representa el 4%. En la Tabla 6 se pueden ver las áreas conocimiento de las publicaciones.

Tabla 6: Área de publicación de los artículos.

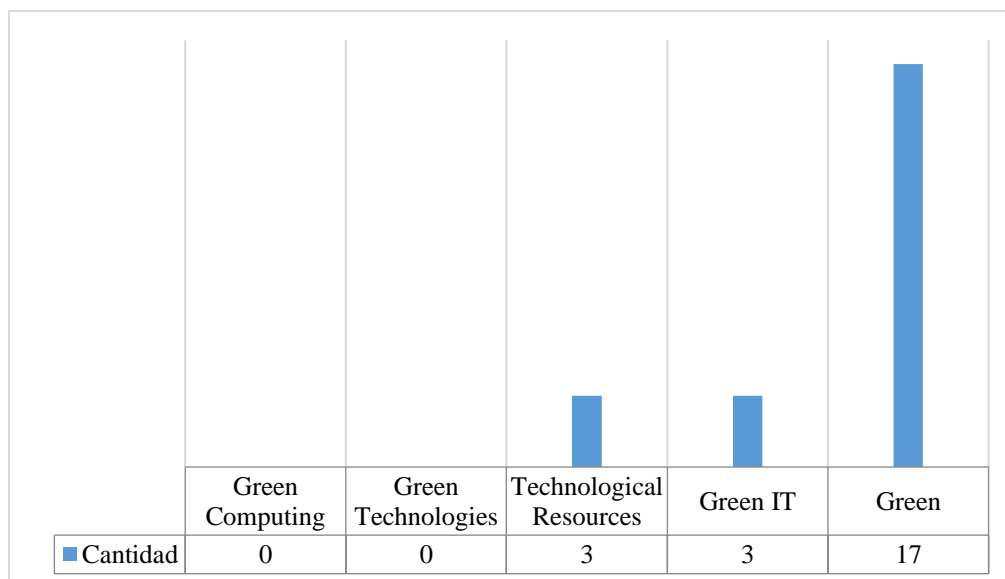
Área	Número de artículos	Porcentaje
Social y político	1	4%
Emprendimiento	2	9%
Social y económico	2	9%
Ambiental	3	13%
Social y tecnológico	4	17%
Social	5	22%
Tecnología	6	26%
Total	23	100%

Fuente: Autoría propia.

PI.9 ¿Cuáles son las palabras claves con las que se encontraron los artículos sobre Green IT?

Un total de 23 artículos son los que se han publicado sobre Green IT en el Ecuador. De los cuales 17 artículos fueron encontrados con la palabra “Green”, 3 artículos con cada una de las palabras claves “Green IT” y “Technological resources”. En la Figura 3 se puede ver el número de artículos encontrados por palabra clave.

Figura 3: Artículos aplicando las palabras claves



Fuente: Autoría propia.

PI.10 ¿Cuáles son las universidades a las que pertenecen los autores?

Los 70 autores que han publicado artículos sobre Green IT están afiliados a 29 universidades. De los cuales 7 autores son de la Universidad Técnica de Machala, 6 autores de la Universidad de Cuenca y

Universidad Estatal de Carchi y 5 autores de la Universidad de las Islas Baleares. La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Universidad Católica de Cuenca, Universidad Santiago de Compostela y Universidad de Coruña con 4 autores cada una. La Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Extremadura, Universidad Central del Ecuador, Universidad Católica de Chile, Instituto de Tecnología de la Universidad de Ontario, Escuela Superior Agropecuaria de Manabí, Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" y Universidad Nacional del Litoral con 2 autores cada una. Las 12 universidades restantes solo reflejaron la presencia de un autor. En la Tabla 7 se pueden ver las universidades a las cuales pertenecen los autores.

Tabla 7: Universidades en las cuales se encuentran los autores.

Universidad	Cantidad de autores	Porcentaje
Escuela Superior Politécnica del Litoral	1	1%
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	1	1%
Universidad de California	1	1%
Universidad de Estocolmo	1	1%
Universidad de Lima	1	1%
Universidad de San Marcos	1	1%
Universidad de Swinburne	1	1%
Universidad Estatal Amazónica	1	1%
Universidad Europea del Atlántico	1	1%
Universidad Lamar	1	1%
Universidad Nacional Autónoma de México	1	1%
Universidad Tecnológica de Yachay	1	1%
Universidad Nacional del Litoral	2	3%
Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau"	2	3%
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí	2	3%
Instituto de Tecnología de la Universidad de Ontario	2	3%
Pontificia Universidad Católica de Chile	2	3%
Universidad Central del Ecuador	2	3%
Universidad de Extremadura	2	3%
Universidad Politécnica de Madrid	2	3%
Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador	2	3%
Universidad de La Coruña	4	6%
Universidad de Santiago de Compostela	4	6%
Universidad Católica de Cuenca	4	6%
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE	4	6%
Universidad de las Islas Baleares	5	7%
Universidad Politécnica Estatal del Carchi	6	9%
Universidad de Cuenca	6	9%
Universidad Técnica de Machala	7	12%
Total	70	100%

Fuente: Autoría propia.

Conclusiones

El análisis bibliométrico se realizó de 23 artículos extraídos de las bases de datos científicas Scopus, IEEE Xplore, Web of Science y Google Académico. Estos artículos fueron seleccionados del periodo comprendido entre al año 2014 y 2021. En los resultados se pudo evidenciar que en el año 2020 se publicaron 6 artículos que es la mayor cantidad de publicaciones por año. Además, se evidenció que los artículos han sido publicados en su mayoría en revistas y en un menor número en conferencias. En los artículos analizados participan 70 autores afiliados en 23 universidades. Además, el 65% de los artículos analizados fueron publicados en acceso abierto.

De acuerdo a los resultados se determina que la tendencia de estudios sobre Green IT en Ecuador toma cada vez más fuerza. Teniendo en cuenta, que al aplicar buenas prácticas de Green IT podemos disminuir la contaminación y ahorrar dinero. Por lo tanto, es necesario que todas las organizaciones se concienticen y hagan uso de estas buenas prácticas. Además, la pandemia del COVID-19 ha hecho que evolucione el mundo tecnológico. Esto ha permitido un incremento en el uso de equipos informáticos y por ende residuos electrónicos a nivel mundial. Lo cual, genera altos índices de emisiones de CO² que contaminan el medio ambiente.

Referencias

1. Acurio, H. (2019). Green it: economizar las tecnologías de la comunicación. (E. Telegrafo, Editor) Recuperado el 09 de Junio de 2021, de <https://n9.cl/uom0v>
2. Arévalo, N., & García, M. (2018). Conciencia ambiental y conducta del consumo energético en el contexto laboral del centro financiero de Quito-Ecuador. *Revista científica retos de la ciencia*, 2(2), 65-74.
3. Asadi, S., Che, R., & Mohamed, H. (2017). Organizational research in the field of Green IT: A systematic literature review from 2007 to 2016. *Telematics and Informatics*, 34(7), 1191-1249.
4. Asadi, S., Yadegaridehkordi, E. N., & Samad, S. (2019). Green Information Technology Adoption: A Systematic Literature Review. *Jscdss*, 6(3), 8-17.
5. Barra, H. (2012). Propuesta de un modelo de Green IT para una organización no gubernamental en el Ecuador. Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería de sistemas, Quito.

6. Bravo, E., & Moreano, M. (28 de Agosto de 2015). Whose-good-living-postneoliberalism-the-green-state-and-subverte. In *The International Handbook of Political Ecology* (págs. 332-344). Elgaronline.
7. Cordero, D., Bermeo, V., & Mory, A. (2020). Gobernanza de TI y TI ecológica: una revisión sistemática. *Tendencias Inteligentes en Sistemas, Seguridad y Sostenibilidad*, 506-511.
8. Deloitte. (2019). *Imaginar*. Recuperado el 28 de Febrero de 2021, de <https://cutt.ly/JmM1waB>
9. Diaz, J. C. (2018). Porque incluir Green IT en la currícula de informática. Buenos Aires: Redunci - Undec.
10. García, J., Fernández, J., Carrillo, J., Nicolás, J., Moros, B., Toval, A., . . . Calero, C. (2018). Green IT and sustainable technology development; Bibliometric overview. Wiley, 1-25. doi:10.1002/sd.1927
11. Globenet. (2018). Globenet. Recuperado el 8 de Julio de 2021, de <https://cutt.ly/cmMM07Y>
12. Gómez, A., & Goñi, O. (2017). Análisis bibliométrico y de contenido. *Revista de investigaciones*, 14(23), 14-30.
13. Guaña, E. (2021). Modelo de un Plan Estratégico Green IT y BPM para minimizar el impacto ambiental en la educación superior. *Revista Novasinerгия*, 4, 136-150. doi:10.37135/ns.01.07.08
14. Haidar, V., & Berros, M. (2015). Hacia un abordaje multidimensional y multiescalar de la cuestión ecológicaLa perspectiva del buen vivir. *Revista Crítica de Ciencias Sociales*, 11-134.
15. Herrera, J., & Revelo, C. (2020). Marketing digital enfocado a la utilización de herramientas seo en páginas web y redes sociales dentro del sector hotelero de la ciudad de Tulcán. *Revista Sathiri: Sembrador*, 15(1).
16. Lalander, R. (2014). The Ecuadorian resource dilemma: Sumak Kawsay or development? *Revista Crítica y Sociologia sagepub*, 1-20.
17. Lastra, B., & Casares, L. (2020). Implementación de tecnologías limpias y servicios verdes en establecimientos de alojamiento en la zona urbana de Otavalo, Ecuador. *Riat*, 23-34.
18. Llobet, S., & Palacios, H. (2015). Cities and rivers in latin america challenges and opportunities of implementing green infrastructure in Ecuador. *Graie*, 1-3.
19. Lopez, M., Huedo, E., & Garbajosa, J. (2019). *Green IT: tecnologías para la eficiencia energética en los sistemas TI*. Madrid: Citic (Círculo de Innovación en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones).

20. Maya, R. (2015). Propuesta de un modelo para la gestión tecnológica basado en las recomendaciones de green it. Caso ministerio del ambiente Quito – Ecuador. Tesis de posgrado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería, ciencias físicas y matemáticas, Quito.
21. Méndez, N. d., Méndez, L. A., Madrid, H. I., Infante, R. A., & Sánchez, M. P. (2014). Informática verde: propuesta de sensibilización ambiental. 12(12), 61.
22. Nieto, L. (2018). Economía verde y derechos de la naturaleza el proyecto socio bosque en Ecuador. Revista de Investigacion Interdisciplinaria y Critica Jurídica(2), 56-74.
23. Noreña, D. (2020). Gestión. Recuperado el 28 de Abril de 2021, de <https://cutt.ly/zmM0aJS>
24. Oñate, A., & Mauricio, D. (2019). Los avances de la tecnología de la información la gobernanza en las universidades: Un sistema de revisión. Tendencias Inteligentes en Sistemas, Seguridad y Sostenibilidad, 3084-3109.
25. Ordoñez, C. (Junio de 2008). Las tecnologías se vuelven verdes. Revista Gerencia, 13-20.
26. Prieto, O. (2020). Implementación de tecnologías ecológicas y tecnología BIM, en edificios de viviendas para la ciudad de Loja-Ecuador. Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo(15), 17-28.
27. Serra, A., & Hermida, M. (11 de Junio de 2017). Opportunities for green infrastructure under Ecuador's new legal framework. Revista Urbanismo y paisaje, 159, 1-4.
28. Suárez, A. (2020). Green it por medio de cloud computing, para las organizaciones de educación superior. Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias. Guayaquil: Carrera de ingeniería en computación e informática.
29. Véliz, J., & Carpio, R. (2019). El marketing verde. Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración, 23-38.
30. Zhang, B., Ma, L., & Liu, Z. (2020). Literature Trend Identification of Sustainable Technology Innovation: A Bibliometric Study Based on Co-Citation and Main Path Analysis. 12(20), 2-20. doi:10.3390/su12208664