

Las tecnologías de la información: su repercusión en el cuidado del medio ambiente

Information technologies: its impact on the care of the environment

- ¹ María Soledad Núñez Moreno  <https://orcid.org/0000-0001-7526-9870>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador.
solenu0408@gmail.com
- ² Whymper Eduardo Martínez Chérrez  <https://orcid.org/0000-0002-84434505>
Implemental Systems. Quito, Ecuador.
wmartinez.1988@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 05/02/2022

Revisado: 21/03/2022

Aceptado: 14/04/2022

Publicado: 05/05/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i2.1.2146>

Cítese:

Núñez Moreno, M. S., & Martínez Chérrez, W. E. (2022). Las tecnologías de la información: su repercusión en el cuidado del medio ambiente. *ConcienciaDigital*, 5(2.1), 6-20. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i2.1.2146>



Ciencia
Digital
Editorial



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

tecnología de la información y comunicación, medio ambiente, huella ambiental, impacto ambiental.

Keywords:

information and communication technology,

Resumen

Introducción. Las TIC traen significativos beneficios al medio ambiente, no obstante, tienen una huella ambiental, causando un impacto sobre el entorno, que debe tenerse en cuenta. **Objetivo.** Establecer los criterios referentes a las TIC y su repercusión en el cuidado del medio ambiente, así como los beneficios y afectaciones que generan su uso. **Metodología.** En el estudio se utilizó una metodología descriptiva, no experimental. Basada en la revisión de la literatura y en métodos teóricos, los cuales permitieron establecer los criterios de búsquedas relacionados con el tema **Resultados.** 1. Estudios precedentes evidencian que se sobreestima la percepción que se tiene de las TIC como herramientas limpias, cuando realmente también causan un impacto sobre el entorno. 2. El uso de las TIC aporta beneficios al medio ambiente y a la sociedad, constituyendo herramientas fundamentales para la observación meteorológica y la predicción del cambio climático global. 3. Actualmente es perentorio ser consciente respecto al verdadero impacto que producen las TIC al medio ambiente, derivado de la extracción de minerales para sus componentes, así como un desproporcionado aumento de residuos tecnológicos que generan. 4. Se hace necesario la implementación y cumplimiento de políticas y medidas orientadas a la reducción del impacto ambiental que genera la utilización de las TIC, de conjunto con su concientización partiendo de la educación básica escolar hasta todos los niveles educativos. **Conclusiones.** Mediante la revisión sistemática realizada a la literatura, se evidenciaron las repercusiones que sobre el medio ambiente generan las TIC, relacionados con el desarrollo socioeconómico y los efectos del cambio climático, así como la huella ambiental que tiene, que causa un impacto sobre el entorno y la concientización y promulgación de políticas y medidas encaminadas a la reducción de este impacto ambiental.

Abstract

Introduction. ICTs bring significant benefits to the environment; however, they have an environmental footprint, causing an impact on the environment, which must be

environment,
environmental
footprint,
environmental
impact.

considered. **Target.** Establish the criteria regarding ICTs and their impact on caring for the environment, as well as the benefits and effects generated by their use. **Methodology.** A descriptive, non-experimental methodology was used in the study. Based on the review of the literature and on theoretical methods, which allowed establishing the search criteria related to the topic **Results.** 1. Previous studies show that the perception of ICTs as clean tools is overestimated, when they also cause an impact on the environment. 2. The use of ICTs brings benefits to the environment and society, constituting fundamental tools for meteorological observation and the prediction of global climate change. 3. Currently it is imperative to be aware of the true impact that ICTs have on the environment, derived from the extraction of minerals for their components, as well as a disproportionate increase in the technological waste they generate. 4. It is necessary to implement and comply with policies and measures aimed at reducing the environmental impact generated using ICTs, together with their awareness starting from basic school education to all educational levels. **Conclusions.** Through the systematic review of the literature, the repercussions that ICTs generate on the environment were evidenced, related to socioeconomic development and the effects of climate change, as well as the environmental footprint that it has, which causes an impact on the environment and raising awareness and enacting policies and measures aimed at reducing this environmental impact.

Introducción

Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) desde hace algunos años se han constituido como herramientas fundamentales en todas las áreas de la sociedad. Ello incluye de igual manera su aplicabilidad en la búsqueda por cuidar el medio ambiente y ayudar en las catástrofes naturales donde se han establecido como un componente esencial en esta materia, siendo esto corroborado por los gobiernos y la sociedad civil en el mundo. Lo cierto es que actualmente el desarrollo alcanzado en las diferentes esferas sociales necesariamente está vinculado a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); el mismo está caracterizado por el incremento en su

uso y por la continua innovación, unido al propio desarrollo tecnológico y el consumo desmedido de estas tecnologías, todo lo cual pareciera ser infinito.

A decir de Johnson (2011), las TIC constituyen tecnologías transversales que pueden generar el impulso que se necesita para la trascendental transformación necesaria, requerida en los esfuerzos del planeta para luchar contra el cambio climático, permitiendo contar con una oportunidad de crear un modelo novedoso y diferente, de desarrollo social y económico.

No obstante, para un mejor entendimiento de las repercusiones que tienen las TIC sobre el cuidado del medio ambiente se hace necesario, ante todo referirnos a la progresiva preocupación que se ha generado en el mundo por las consecuencias adversas del cambio climático, lo que ha promovido a los países a profundizar su conocimiento en relación con los gases de efecto invernadero y a su dinámica de comportamiento. En este escenario, la huella de carbono se convierte en el indicador reconocido de manera global para entender este comportamiento. Es por ello, que es de consenso general, que tener el conocimiento de la huella de carbono permite la identificación de vías para realizar el control, la reducción o la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y su impacto en el planeta.

En este contexto autores como Schneider & Samaniego (2010), definen a la huella de carbono, como la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las diferentes actividades de producción, de consumos de bienes y de servicios, de elaboración de materias primas, así como el destino final del producto y sus respectivos embalajes, que generan los seres humanos, las que se reducen, a manera de consenso para su mejor comprensión, a las emisiones directas de CO₂.

En este sentido autores como Bellver et al. (2013), indican que las cifras brindadas por la observación detallada de los flujos de recursos y residuos durante su ciclo de vida de los equipamientos electrónicos asociados a las TIC, confirman la existencia de un impacto ambiental creciente, lo que nos distancia de lo que se anhelaba en los inicios de la revolución informática que estaba dirigido a aquella afirmación, que decía, que en la era de la información y la comunicación, sería teóricamente posible el crecimiento económico ilimitado, pues se alegaba que se conseguiría un crecimiento cero del consumo de energía y materiales, es decir la sociedad supuestamente no invertiría en afectaciones al medio ambiente.

Respecto a la repercusión que producen las TIC sobre el medio ambiente, diferentes autores se han referido, tales son los casos de: Kuntsman & Rattle (2019) y Belkhir & Elmeligi (2018), quienes señalan que para los defensores de la sostenibilidad del medio ambiente, la industria de las TIC de manera general se beneficia de una imagen positiva, debido a que las ventajas que brinda son apreciadas como una oportunidad para reducir

el impacto del ser humano en la naturaleza, dado a: el desarrollo del comercio electrónico, el teletrabajo, la video-conferencia, así como las redes, edificios y ciudades inteligentes ofrecen la coyuntura idónea para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En este sentido López (2012), indica que las TIC, se comercializan como un producto puro, un medio inofensivo, como dispositivos que estimulan la expresión personal y que representan un producto imprescindible para el progreso de la civilización. En relación con ello Cubitt (2017), destaca que esta impresión constituye una representación errónea e incompleta que ignora su verdadera materialidad.

Ahora bien, independientemente a esa percepción de producto inofensivo, que generalmente se tiene de las TIC como herramientas limpias, en la mayoría de las ocasiones se sobreestima, dado que realmente las TIC tienen una huella ambiental, o sea, de igual manera causan un impacto sobre el entorno. Incluso y ante su imparable crecimiento, esta huella crece de manera continua, al tiempo que una gran mayoría de las empresas y los usuarios de estas, aún no son suficientemente conscientes de algunos malos hábitos en su uso cotidiano.

En esta dirección Maxwell & Miller (2012), son del criterio que lo que realmente asombra no es el hecho de tomar conciencia de la materialidad de los dispositivos TIC y sus implicaciones, sino del verdadero grado de perversidad y amenaza medioambiental que el diseño, producción, consumo y ulterior desecho de los dispositivos trae consigo.

Es por ello por lo que, el uso y desarrollo de las TIC en la sociedad moderna presenta una repercusión sobre el medio ambiente que, por su propia utilización se manifiesta en beneficios ambientales, de ser utilizados de manera óptima y al mismo tiempo en afectaciones que se generan al medio ambiente, dado el incremento exponencial de su uso y los residuos que produce.

Atendiendo a lo anterior en el presente trabajo se pretende como objetivo general establecer los criterios referentes a las TIC y su repercusión en el cuidado del medio ambiente, así como los beneficios y afectaciones que generan su uso.

Beneficios que reporta el uso de las TIC para el medio ambiente

Las TIC han impactado de manera significativa en todas las esferas de la sociedad, que conforme a autores como Ávila (2011), se refleja en la economía, con la materialización de la difusión de tecnologías vanguardistas que han sido incorporadas a los procesos tecnológicos, que agregan una elevación de la productividad en los sectores primarios, secundarios, terciarios, cuaternarios y quinaros, con el propósito de hacerlo más competitivo y al mismo tiempo más amigable con el medio ambiente.

De igual manera, se han producido significativos cambios en todas las actividades de la sociedad actual y en el cuidado del medio ambiente, entre las que podemos citar:

- Al facilitar la realización de las videoconferencias, la ciber enseñanza, eventos y comunicaciones virtuales, hace que se genere una disminución de gastos y tiempos de desplazamiento de las personas, lo que incide de manera directa en la disminución de los consumos de combustibles y de medios de transportación, o sea del consumo energético y de contaminación, reduciendo el deterioro del medio ambiente.
- Las TIC, permiten que se reduzca la utilización de elevadas cantidades de papel en las universidades, empresas, industrias y otros centros, mediante un uso eficiente de las comunicaciones, lo que implica que se gaste menos tiempo y menos recursos, significando además que al reducir el uso de papel también se reduce la tala de bosque para la elaboración de este, reduciendo las afectaciones al medio ambiente y reduciendo las afectaciones que produce el efecto invernadero.
- Al incorporar mediante las TIC soluciones no agresivas para el medio ambiente, en todas las actividades que realizamos en la sociedad, también se contribuye a la reducción de toneladas de emisiones de gases que generan el efecto invernadero, constituyendo una acción práctica de ayuda al medio ambiente.
- Los cambios tecnológicos que gradualmente han incorporado las TIC con la mejora de las máquinas y su funcionamiento para la realización de las actividades diarias de nuestra sociedad han generado una disminución significativa del gasto de energía y de la contaminación sobre el medio ambiente.
- Las TIC contribuyen al desarrollo armónico de la sociedad, esencialmente en lograr la mejora en la eficiencia de los procesos de funcionamiento de industrias y empresas y del uso de los recursos y la energía, haciéndolas más rentables y al mismo tiempo más amigables con el medio ambiente, coincidiéndose con Zambrano et al. (2020), al señalar la capacidad facilitadora de las TIC da un paso más allá de la eficiencia, para englobar el extenso poder de procesamiento de las tecnologías en sí mismas.
- Las TIC también inciden en los sistemas de climatización e iluminación permitiendo la motorización de parámetros como la temperatura, humedad o luz en tiempo real mediante la instalación de sensores.
- Las TIC logran ahorros energéticos considerables en los equipos de calefacción, mediante la aplicación de una automatización de estos en edificios residenciales.
- Además, se logra reducir el consumo de energía en un nivel considerable, mediante el uso de software de gestión domótica, en lo referido a la iluminación, la instalación de temporizadores de apagado, detectores de presencia y sensores de la luminosidad ambiente.

Uso de las TIC en el cambio climático

La utilización de las TIC en el cambio climático constituye uno de los beneficios de estas tecnologías más recurrente en la actualidad. Al respecto autores como Hernández & Bastidas (2015), han señalado que las TIC en general y los sensores distantes de radiocomunicaciones desde el punto de vista particular, constituyen las herramientas fundamentales para la observación meteorológica y la predicción del cambio climático global.

En este sentido, los autores han indicado que los sistemas modernos de alerta temprana, predicción y detección de desastres, se basan en el uso de las TIC fundamentalmente, lo cual permite que las mismas provean de un cúmulo de informaciones disponibles, que contribuye a la mitigación de los cambios del medio ambiente por las personas que requieran de esos datos, de manera que les facilite tomar las medidas necesarias y les garantice satisfacer sus necesidades básicas, quienes se auxilian para ello de tecnologías ecológicas, de dispositivos móviles y de estaciones base que se alimentan mediante la energía solar.

De manera específica los sistemas TIC que son usados para la supervisión del medio ambiente y meteorológico de distribución de datos y alerta temprana de los cambios climáticos incluyen los siguientes:

- Satélites meteorológicos que monitorean el movimiento de las depresiones y tormentas tropicales.
- Radares meteorológicos que monitorean el desarrollo de tornados y tormentas, así como los vertidos de volcanes y los grandes incendios forestales.
- Sistemas de radiocomunicaciones de ayuda meteorológica, que obtienen y procesan datos meteorológicos, y que resultan indispensables para realizar las actuales y futuras predicciones meteorológicas.

Las TIC y las afectaciones que produce al medio ambiente

Actualmente se hace muy necesario tener el conocimiento respecto al verdadero impacto que producen las TIC en el medio ambiente, de manera que podamos generar políticas y medidas dirigidas a su reducción y a la conservación de la vida en el planeta.

Como se ha referido, actualmente todos estamos de acuerdo en el enorme y positivo impacto que las TIC tienen en nuestra vida cotidiana, en su aplicación rápida, en la búsqueda de una mayor eficacia y eficiencia, así como, en su contribución al desarrollo de una economía más limpia y sostenible, dado la reducción de utilización de papel, combustibles fósiles, y otros.

No obstante, esta apreciación de las TIC mayormente es sobrevalorada, debido a que presentan una huella ambiental, o sea, de igual manera provocan un impacto sobre el medio ambiente. Y precisamente debido a su continuo crecimiento, esta huella no deja también de incrementarse, mientras que empresas y usuarios aún no son suficientemente conscientes de algunos malos hábitos en su utilización cotidiana, así como de los residuos que genera.

En este sentido, debemos tener en cuenta que el propio desarrollo de las TIC, significa que a diario son producidos cantidades significativas de dispositivos y partes electrónicas, facilitando el desenvolvimiento de nuestra vida, debido a que estamos sumidos en la era de las nuevas versiones de productos, nuevos modelos y la incorporación a los mismos de constantes funciones tecnológicas, que de acuerdo con Valdiviezo (2011), no tiene en cuenta las consecuencias ambientales y sociales que ello trae aparejado, creando un preocupante conflicto medio ambiental; además de producirse un desproporcionado aumento de los residuos tecnológicos que se generan y que se depositan, generalmente, en regiones y países pobres.

En este sentido, el uso de cualquier bien de consumo, dígase un producto o servicio de las TIC, siempre tendrá en determinada medida un tipo de impacto en el medio ambiente, tanto en su proceso de fabricación, distribución, uso o una vez concluida su vida útil.

Dado lo anterior la Fepropaz Fundación (2021), detalla los impactos, en los momentos durante sus diferentes etapas del proceso de vida de los productos.

- *Fabricación de los productos TIC.*

Un aspecto muy preocupante es el relativo a que todo dispositivo electrónico, ya sea un celular, un computador, un televisor, entre otros, están conformados por elementos de consistencia mineral como el cobre, el zinc, el coltán, el oro, la plata, plásticos, vidrios, entre otros. O sea, ello implica que el suministrador de estos materiales es la industria minera, que constituye uno de los mayores contaminantes del medio ambiente, las que se ubican mayormente en países con una pobre legislación medioambiental.

En relación a ello Przechodzinski & Reddy (2018), destacan que en la producción de los dispositivos de las TIC, un importante rol lo tienen los denominados como minerales de sangre o en conflicto, por extraerse generalmente en regiones o países subdesarrolladas— que son los constituidos por el tantalio, wolframio, estaño, oro y cobalto— los que están vinculados al proceso de manufacturación de muchos de los aparatos y componentes que se enmarcan en la categoría de las tecnologías de la información y la comunicación.

- *Consumo de datos*

El propio desarrollo de las TIC y su accesibilidad en todo el mundo genera una elevación exponencial de los dispositivos conectados a internet, ello implica un aumento en el tráfico de datos en la red, motivados por envíos de mensajes, correos, descargas de fotos, videos, y otros, que son almacenados en centros de datos.

En este sentido Belkhir & Elmeligi (2018), señalan que el consumo global de dispositivos electrónicos se ha multiplicado por seis en los últimos 50 años. Al respecto Morley et al. (2018), enfatizan en que varios estudios realizados han dado como resultado, incrementos significativos en la demanda de energía en las infraestructuras de la información y la comunicación, tanto en términos absolutos como relativos dentro del consumo energético total. Según Tucho & González (2020), la tecnología digital es responsable actualmente de la emisión del 4% de los gases de efecto invernadero.

- *Residuos de aparatos electrónicos*

De igual manera, las TIC genera una gran cantidad de residuos, ya sea una vez que los dispositivos hayan cumplido su vida útil o que sean reemplazados antes de concluir la misma, los cuales en innumerables ocasiones son echados a la basura. También los encontramos cuando los dispositivos son retirados por obsolescencia programada, o sea la reducción de forma consciente la vida media del dispositivo, constituyendo una de las acciones que genera mayor contaminación tecnológica

En relación con este último aspecto se coincide con Tucho & González (2020), al indicar que los dispositivos TIC propiamente traen consigo un impacto medioambiental ya desde su diseño, al incorporarse a la conocida obsolescencia programada, que constituye una estrategia de mercado que tiene como intención, disminuir de forma artificial la vida útil de los dispositivos para incentivar su compra.

Según Baldé et al. (2017), los diferentes dispositivos TIC, entre los que se cuentan las consolas de videojuegos, ordenadores portátiles y de sobremesa, equipos de televisión y sus periféricos, constituyen la categoría de productos con un índice de sustitución más elevado. En esta dirección diversos autores, entre los que citamos a LeBel (2012), formula que la basura electrónica es el residuo con mayor tasa de crecimiento internacionalmente. En relación con ello Bakhiyi et al. (2018), indican que este tipo de desechos contiene cantidades significativas de sustancias tóxicas, entre las que se encuentran cadmio y plomo, y es considerado peligroso cuando no es sometido a un tratamiento adecuado.

Medidas de reducción del impacto ambiental de las TIC

En este sentido la propia Fepropaz Fundación (2021), expresa que existen diversas formas de poder reducir el impacto medioambiental de las TIC, entre las que podemos encontrar las siguientes:

- La nube sostenible: Son servidores que son implementados de maneras más eficientes y que generan su propia energía renovable, sustituyendo de esta manera a los centros de datos que pueden ocasionar un gran impacto al medio ambiente.
- Cargas de trabajo adecuadas: Está referido a la sugerencia que se realiza a las empresas para que operen orientadas a que migren las cargas de trabajo a la nube, evitando contar con servidores propios, los que generan utilización considerable de energía eléctrica, teniendo además un impacto en la huella de carbono.
- Identificación de las cargas de trabajo innecesarias: Se refiere al uso indiscriminado de recursos de las TIC para la realización de tareas que son innecesarias para la empresa o pueden ser ejecutadas de una manera diferente.
- No duplicación de datos: Este aspecto, que sucede de manera bastante regular, origina la ocupación de espacios, consumiendo energía para su almacenamiento y gestión, por lo que es muy importante la identificación de estos para su eliminación y poder liberar espacio.
- La requerida concientización sobre la necesaria reducción del impacto ambiental que generan las TIC, desde la escuela y en todos los niveles educativos de la sociedad en su conjunto, promoviendo los buenos hábitos de uso de las TIC para todos los usuarios, así como las buenas prácticas para gestores y proveedores de las mismas, con la consiguiente incorporación de dispositivos con una mayor vida útil que redundará en la mejora del medio ambiente y un menor impacto en el mismo.

Metodología

En el estudio se utilizó una metodología descriptiva, no experimental. Basada en la revisión de la literatura y en métodos teóricos dentro de estos: el histórico-lógico, analítico -sintético, inductivo-deductivo y la revisión documental, los cuales permitieron determinar los argumentos esenciales relacionados con el tema y a su vez ir estableciendo los criterios referentes a las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su repercusión en el cuidado del medio ambiente, los beneficios y las afectaciones que reporta el uso de las TIC para el medio ambiente, su utilización en el cambio climático, así como las medidas de reducción del impacto ambiental que las mismas generan.

Resultados y Discusión

El análisis de los referentes teóricos consultados nos permite establecer cuatro resultados claves:

Los estudios realizados por diversos autores tales como López (2012), destacan que las TIC mayormente se comercializan como un producto puro, inofensivo, imprescindible para el progreso de la civilización y no agresivo a la sociedad y tampoco al medio ambiente, sin embargo se ha demostrado que en las distintas fases de vida de las TIC, o sea durante su fabricación, uso y terminación, incorporan afectaciones significativas al medio ambiente, por lo que al decir de Cubitt (2017), constituye una representación errónea e incompleta que ignora su verdadera materialidad.

O sea, esta percepción que, generalmente se tiene de las TIC como herramientas limpias, en la mayoría de las ocasiones se sobreestima, debido a que en realidad las TIC tienen una huella ambiental, es decir, también causan un impacto sobre el entorno, y ante el imparable crecimiento de las TIC, esta huella sigue creciendo de forma continua.

El uso de las TIC aporta elevados beneficios al medio ambiente, que han impactado de manera relevante en todas las esferas de la sociedad, que conforme a Ávila (2011), se refleja en la economía, con la materialización de la difusión de tecnologías vanguardistas que han sido incorporadas a los procesos tecnológicos, que repercute en una mayor productividad en los sectores primarios, secundarios, terciarios, cuaternarios y quaternarios, convirtiéndolos en más competitivo y al mismo tiempo más amigable con el medio ambiente al generar una reducción considerable del consumo de energía. Además, su uso frente al cambio climático constituye uno de los benéficos más recurrentes, lo que ha sido evidenciado por autores como Hernández & Bastidas (2015), quienes han expresado que constituyen las herramientas fundamentales para la observación meteorológica y la predicción del cambio climático global.

En la actualidad es perentorio ser consciente respecto al verdadero impacto que producen las TIC en el medio ambiente, de manera que podamos generar políticas y medidas dirigidas a su reducción y a la conservación de la vida en el planeta, dado que el propio desarrollo de las TIC, significa que a diario son producidos cantidades significativas de dispositivos y partes electrónicas que según Valdiviezo (2011), no tiene en cuenta las consecuencias ambientales y sociales que ello trae aparejado derivado de la extracción de los minerales para sus componentes, creando un preocupante conflicto medio ambiental, al producirse además, un desproporcionado aumento de los residuos tecnológicos que se generan y que son depositados, de manera general, en regiones y países del tercer mundo.

Se hace necesario la implementación y cumplimiento de políticas y medidas orientadas a la reducción del impacto ambiental que genera la utilización de las TIC, de manera que

según Fepropaz Fundación (2021), existen diversas formas de poder reducir el impacto y mitigar sus afectaciones, las cuales son, en su gran mayoría, de aplicación práctica y están más relacionada con el poco conocimiento de lo que pueden hacer al respecto las propias empresas, industrias, y las personas en general, como usuarios de este producto, por lo que es primordial la requerida concientización sobre la necesaria reducción del impacto ambiental que generan las TIC, lo que debe realizarse partiendo de la educación escolar hasta todos los niveles educativos de la sociedad.

Conclusiones

- A través de la revisión sistemática realizada a la literatura, fue posible evidenciar las repercusiones que sobre el medio ambiente generan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las cuales dado su acelerado incremento han contribuido de manera positiva en todas las esferas de la sociedad, trayendo beneficios significativos para su proceso de desarrollo socioeconómico y en la lucha contra los efectos del cambio climático.
- El trabajo investigativo, evidenció de igual de igual manera, que realmente las TIC tienen una huella ambiental, o sea, también causan un impacto sobre el entorno. Incluso y ante su imparable crecimiento, esta huella crece de manera continua, al tiempo que una gran mayoría de las empresas y los usuarios de estas, aún no son suficientemente conscientes de algunos malos hábitos en su uso cotidiano, por lo que se requiere la requerida concientización al respecto y la promulgación de políticas y medidas encaminadas a la reducción de este impacto ambiental.

Referencias Bibliográficas

- Ávila Díaz, W. D. (2011). La trama del futuro. Bogotá: Arfo. https://www.researchgate.net/publication/287846526_Hacia_una_reflexion_historica_de_las_TIC.
- Bakhiyi, B., Gravel, S., Ceballos, D. Flynn, M.A. & Zayed, J. (2018). Has the questions of e-waste opened a Pandora box? An overview of multiple issues and challenges. *Environmental International*, 110, 173-192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.10.021>
- Baldé, C.P., Forti, V., Kuehr, R., & Stegman, P. (2017). The Global E-Waste Monitor. United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). <https://bit.ly/2OjQ83e>.

- Belkhir, L. & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of Cleaner Production*, (177), 448- 463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>.
- Bellver, J., López, D., Cembranos, F., & Castillo, J. (2013). La huella del consumismo tecnológico. *FUJEM ecosocial. Dossier*. https://www.fuhem.es/wp-content/uploads/2019/08/Dossier_La-huella-del-consumismo-tecnologico.pdf.
- Cubitt, S. (2017). *Finite Media: Environmental Implications of Digital Technologies*. Duke University Press.
- Fepropaz Fundación (2021). *Impacto ambiental de las TIC*. Publicación. <https://fepropaz.com/impacto-ambiental-de-las-tic/>
- Hernández, R., & Bastidas, H. (2015). Uso de las TIC en el cambio climático global en Colombia. *Revista NM. Número 19 • 2014*. file:///C:/Users/User/Downloads/448-842-1-SM.pdf-
- Johnson, M. (2011). Cómo las TIC pueden ayudar a enfrentar el cambio climático. eLAc2015. TIC y medio ambiente. Repositorio CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36920/elacnewsletter14_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kuntsman, A. & Rattle, I. (2019). Towards a Paradigmatic Shift in Sustainability Studies: A Systematic Review of Peer Reviewed Literature and Future Agenda Setting to Consider Environmental (Un)sustainability of Digital Communication. *Environmental Communication*.
- LeBel, S. (2012). Wasting the Future: The Technological Sublime, Communications Technologies, and E-waste. *Communication+* 1, 1(1), 1-19. DOI: 10.7275/R5Z31WJK.
- López, A. (2012). *The Media Ecosystem: What Ecology Can Teach Us About Responsible Media Practice*. Evolver Editions.
- Maxwell, R. & Miller, T. (2012). *Greening the Media*. Oxford University Press.
- Morley, J., Widdicks, K., & Hazas, M. (2018). Digitalization, energy, and data demand: The impact of Internet traffic on overall and peak electricity consumption. *Energy Research & Social Science*, 38, 128-137. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.01.018>.
- Przestrzelski, B. & Reddy, E. (2018, November). Teaching Social Responsibility: Conflict Minerals Module for a Circuits Class. 2018 World Engineering

Education Forum Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC), 1-6. IEEE, Albuquerque, USA.

Schneider, H., & Samaniego, J., (2010). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Colección Documento de proyectos. CEPAL.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf

Tucho, F., & González, J. (2020). El impacto medioambiental de los dispositivos TIC: reivindicando perspectivas críticas en la competencia digital de la ciudadanía en tiempos de Covid-19. *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo*, 3(13), 22-45, ISSN e2386-3730. DOI: <http://dx.doi.org/10.15304/ricd.3.13.7249>.

<file:///C:/Users/User/Downloads/7249-Texto%20del%20art%C3%ADculo-42394-1-10-.20201228.pdf>.

Valdiviezo, A. (2011). Los residuos tecnológicos, un problema social y ambiental. Newsletter. eLAc2015. TIC y medio ambiente. Repositorio CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36920/elacnewsletter14_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zambrano, M., Álvarez, W., & Najjar, O. (2020). Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente. *Revista Espacios*. Vol. 41 (No 13) Año 2020. Pág. 18. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n13/20411318.html>.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

