

El impacto medioambiental de los dispositivos TIC: reivindicando perspectivas críticas en la competencia digital de la ciudadanía en tiempos de Covid-19

The environmental impact of ICT devices: claiming critical perspectives in the digital competence of citizens in times of Covid-19

• **Fernando Tucho y Javier González de Eusebio**

Universidad Rey Juan Carlos, España

Fecha de recepción: 14 de noviembre de 2020

Fecha de aprobación: 21 de diciembre de 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.15304/ricd.3.13.7249>

NOTAS BIOGRÁFICAS

Fernando Tucho es doctor en Comunicación, profesor titular de Periodismo en la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. Miembro del Colectivo Impactic y creador del blog “Ecología y Media” para el estudio del impacto material de las tecnologías en nuestro entorno. Presidente de Aire Comunicación – Asociación de Educomunicadores.

Contacto: fernando.tucho@urjc.es

Javier González de Eusebio es licenciado en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Complutense de Madrid, Máster en Formación del Profesorado en la especialidad de Procesos y Comunicación Audiovisual por la Universidad Rey Juan Carlos. Actualmente, junto a la docencia de Formación Profesional en el área de la comunicación audiovisual combina la investigación académica trabajando en una tesis doctoral sobre el impacto medioambiental de los dispositivos TIC y la Educación Mediática. Miembro del Colectivo Impactic y colaborador del blog “Ecología y Media”.

Contacto: j.gonzalezde.2017@alumnos.urjc.es

Resumen

La digitalización de la sociedad de la información se construye sobre una compleja base tecnológica cuyo funcionamiento demanda una infraestructura informática que ha ido creciendo durante las últimas décadas. La percepción generalizada sobre la tecnología considera que su impacto medioambiental es escaso, subrayándose la importancia del uso de las TIC para continuar actividades sociales y económicas esenciales en unas coordenadas temporales extraordinarias marcadas por una grave crisis sanitaria a escala global. Sin embargo, estos dispositivos tecnológicos tienen un grave impacto medioambiental con su fabricación – a través de minerales en conflicto extraídos en condiciones inhumanas y una manufacturación realizada en países empobrecidos sin unas mínimas condiciones de seguridad-, consumo – donde se registra un aumento generalizado de la demanda energética motivada por el aumento del número de dispositivos y también muy especialmente debido a los centros de datos, tildados por algunos investigadores como las fábricas del siglo XXI - y posteriormente su desecho en forma de basura electrónica, un tipo de vertido que suele ser exportado a regiones pobres de forma ilegal. En este trabajo se realiza una revisión bibliográfica interdisciplinar sobre el impacto material de los dispositivos TIC y se discute a continuación el papel de la educación en materia de comunicación para fomentar una competencia

mediática de la ciudadanía que contribuya a la construcción de una ciudadanía democrática y proactiva abogando por un consumo de las pantallas respetuoso con el medioambiente y capaz de favorecer la adquisición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Abstract

The digitization of the information society is built on a complex technological base whose operation requires a computer infrastructure that has been growing over the last decades. The general perception of technology considers that its environmental impact is low, underlining the importance of the use of ICT to continue essential social and economic activities in extraordinary time coordinates marked by a serious health crisis on a global scale. However, these technological devices have a serious environmental impact with their manufacture - through conflict minerals extracted under inhuman conditions and manufacturing carried out in impoverished countries without minimum security conditions -, consumption - where there is a general increase in the Energy demand motivated by the increase in the number of devices and also very especially due to data centers, labeled by some researchers as the factories of the 21st century - and later their disposal in the form of electronic waste, a type of landfill that is usually exported to poor regions illegally. In this paper, an interdisciplinary bibliographic review is carried out on the material impact of ICT devices and the role of education in communication matters to promote a media competence of citizens that contributes to the construction of a democratic and proactive citizenship is discussed below. advocating for the consumption of screens that is respectful with the environment and capable of favoring the acquisition of the Sustainable Development Goals.

Palabras clave

Educación mediática, sostenibilidad, tecnología, competencia mediática.

Keywords

Media education, sustainability, media literacy, technology.

Sumario

1. Introducción: de la relación entre los seres humanos y las TIC
2. El impacto medioambiental de las tecnologías de la información y la comunicación..
 - 2.1. La producción de tecnología: obsolescencia programada y manufacturación de dispositivos.
 - 2.2. El consumo energético de los dispositivos TIC
 - 2.3. Basura electrónica
3. Competencia digital y educación mediática como respuesta
4. Conclusión



Summary

1. Introduction: the relationship between human beings and ICT
2. The environmental impact of information and communication technologies
 - 2.1. The production of technology: planned obsolescence and device manufacturing
 - 2.2. The energy consumption of ICT devices
 - 2.3. E-waste
3. Media literacy and Media Education as answer
4. Conclusion

1. INTRODUCCIÓN: DE LA RELACIÓN ENTRE LOS HUMANOS Y LAS TIC

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ocupan una posición protagónica en las sociedades occidentales ejerciendo una influencia sin parangón en el ámbito económico, cultural y social (Tucho, Masanet, y Blanco, 2014). Su vertiginosa difusión ha instituido a estos aparatos electrónicos como uno de los agentes más representativos de la sociedad de la información (Mróz, Ocetkiewicz & Walotek-Ściańska, 2018).

Asimismo, la industria de las TIC suele beneficiarse de una imagen positiva a ojos de los defensores de la sostenibilidad medioambiental, pues las ventajas que ofrece son percibidas como una oportunidad para reducir el impacto del ser humano en la naturaleza: el desarrollo del comercio electrónico, el teletrabajo, la video-conferencia, así como las redes, edificios y ciudades inteligentes brindarían la coyuntura idónea para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (Kunstman & Rattle, 2019; Belkhir & Elmeli, 2018; Yi & Thomas, 2007).

Las tecnologías de la información y la comunicación son comercializadas como algo puro, un vehículo inocuo e imparcial para favorecer la conexión de unas/os con otras/os, un dispositivo que alienta la expresión personal y, en definitiva, un producto imprescindible para el progreso de la civilización (López, 2012). Pero esta visión constituye una perspectiva sesgada e incompleta que ignora su materialidad (Cubitt, 2017).

En suma, la denominada Sociedad de la Información no es una sociedad inmaterial, sino que se trata de una prolongación de la realidad material de la economía capitalista que demanda, para su funcionamiento, una colosal infraestructura compuesta por dispositivos (ordenadores, teléfonos móviles,...), servidores, redes y centros de datos anclada en un trato explotador de bienes materiales y naturales que son finitos (Becker, 2009; Fuchs, 2008).

Maxwell y Miller (2012) señalan el constructo teórico de la *sublimación tecnológica* para desvelar las razones subyacentes a la obnubilación respecto a la materialidad de las tecnologías de la información y la comunicación. David Nye (1994) subraya que la sublimación tecnológica es una parte integral de la consciencia contemporánea, representando una forma de revestir las construcciones del ser humano de una trascendencia

que se había perdido en un mundo físico desacralizado.

Efectivamente, la sociedad occidental, liberada de cualquier tipo de cosmología, ha sido la única en el planeta que ha establecido una cesura entre los seres humanos y el mundo natural (Fernández y González, 2018). No obstante, esta es la conclusión de un proceso complejo y discontinuo –al que a continuación nos permitimos acercarnos por un instante en esta introducción para comprender un poco más en profundidad el tema que nos ocupa– cuya génesis se encuentra en la evolución de la civilización moderna y su relación con los hábitats naturales: las sociedades primitivas tenían un sistema de valores ecocéntrico o biocéntrico, donde el ser humano se concebía incluido en la naturaleza, dotada ésta además de características místicas y divinas, siendo representada como un organismo vivo (Pope, 2017; Montibeller-Filho, 2008; Ost, 1995).

Sin embargo, la adopción de prácticas agropecuarias transformó simbólicamente el medio físico y posicionaron al ser humano como su maestro y dueño, con capacidad para modificar y reorganizar los hábitats naturales conforme a sus necesidades. Una perspectiva androcéntrica y teológica que imperó en la Edad Media (Pope, 2017; Montibeller-Filho, 2008).

Ciertamente, algunos autores sostienen que el judaísmo, el cristianismo y el islamismo favorecieron la jerarquización y la consecuente concepción de la naturaleza como un recurso al servicio del hombre, pues la relación de éste con la entidad divina se basaba en la exclusividad y el privilegio. De esta forma, se colocaba al ser humano en la cumbre de una organización jerárquica del mundo natural que legitimaba la subyugación de los hábitats naturales (Pope, 2017; Lakoff, 2010; Montibeller-Filho, 2008).

Posteriormente, el antropocentrismo científico característico de la modernidad destierra al ser humano de una posición central en el universo al descubrir en el siglo XVII que la Tierra gira alrededor del Sol, siendo Copérnico seguido por Galileo quienes instauran esta nueva perspectiva. El ser humano, consciente de sus limitaciones, toma fuerza de su capacidad para explorarlas, de sus denodados esfuerzos para descifrar las leyes de la naturaleza, ganando confianza y dominando el medio natural, en muchas ocasiones, de forma brutal (Pope, 2017; Montibeller-Filho, 2008; Ost, 1995).

Ante los estragos sociales y naturales ocasionados por la alienación resultante respecto al medioambiente, David Abram (1996) en *The*



Spell of The Sensuous reclama con urgencia un reencuentro del ser humano con la naturaleza, pues ésta se constituye como parte consustancial e irrenunciable de su identidad:

Caught up in a mass of abstractions, our attention hypnotized by a host of human-made technologies that only reflect us back to our-selves, it is all too easy for us to forget our carnal inherence in a more-than-human matrix of sensations and sensibilities. (...) We are human only in contact and conviviality, with what is not human. (p.22).

Seguramente, nuestra relación con el medio ambiente sea uno de los usufructos de la evolución de las pantallas que analiza Meyrowitz en *No sense of place* (1985):

The evolution of media has decreased the significance of physical presence in the experience of people and events. One can now be an audience to a social performance without being physically present; one can communicate "directly" with others without meeting in the same place. As a result, the physical structures that once divided our society into many distinct settings for interaction have been greatly reduced in social significance. (p.vii).

McLuhan describía los medios de comunicación como extensiones de nuestros sentidos, arguyendo que la adopción de un nuevo dispositivo en una cultura modificaba el equilibrio sensorial de sus habitantes y alteraba su conciencia (McLuhan, 2007). En estas condiciones se hace evidente el reto que supone concienciar sobre el impacto material de las TIC cuando los mensajes de las pantallas nos llevan a imaginarios situados a kilómetros de distancia, cuando no etéreos, haciéndonos incapaces de reflexionar sobre las consecuencias sociales y naturales que el consumo insaciable tiene en el medio natural más próximo.

Jennifer Ellen Good (2016) esboza, desde la idiosincrasia de los medios de información, distintas razones interconectadas para explicar el obscurantismo imperante respecto a la materialidad de los dispositivos TIC. De acuerdo con la autora, la condición supuestamente volátil de estos aparatos estaría vinculada al constructo de la *aniquilación simbólica* (*symbolic annihilation*), según el cual aquellos contenidos difundidos en los medios tendrían tanta importancia comunicativa como los mensajes que son discriminados. En otras palabras, la falta de representación en las pantallas genera la eliminación de contenidos en los discursos sociales predominantes. La autora constata esta teoría cuando compara la abrumadora cobertura en prensa sobre el lanzamiento de uno de los modelos del dispositivo iPhone y la ausencia de crónicas periodísticas que relacionen dichos aparatos con la creciente basura

electrónica motivada por la renovación periódica de dispositivos. Y es que no hay duda de que la agenda de los medios – estudiada por la teoría de la *agenda-setting*, con su exclusión de la materialidad de las TIC en su cobertura, promocionaría la trivialización de las amenazas derivadas del impacto medioambiental de estas tecnologías.

Estaríamos, en otra perspectiva, frente a lo que algunos autores califican como el fenómeno de la *hipercognición*, que tendría lugar cuando no existen marcos o vínculos para un determinado concepto. De este modo podemos hablar de hipercognición para hacer referencia como ejemplo a los marcos relativos – o la ausencia de los mismos – al constructo de basura electrónica y dispositivos TIC, pues uno y otro son presentados como conceptos aislados, alejados de cualquier tipo de relación causal (Good, 2016).

Si nos posicionamos en el terreno propio de las Ciencias de la Comunicación, es indiscutible que globalmente es muy reducido el número de académicos preocupados por la materialidad de las TIC. Con acierto subrayan Richard Maxwell y Toby Miller (2012) que los itinerarios formativos de los estudios universitarios en Comunicación se centran en aspectos tales como la textualidad, la tecnología y/o la recepción, excluyendo cualquier conexión de los dispositivos con el medio natural. A su parecer, esta situación obedece a dos razones principales:

First, a cult of humanism adores the cultural devotion afforded by consumer technologies that generate millions of texts and address viewers and users as empowered. Second, a cult of scientism adores the mathematization of daily life afforded by the digital and its associated research surveillance of everyday life. (p.11)

LeBel (2012) sugiere que la causa de que la producción científica que aborda el impacto medioambiental de la materialidad de las TIC sea exigua puede estribar en nuestra pretensión de analizar este campo al mismo ritmo apresurado con el que se desarrolla la evolución tecnológica.

Por su parte, Juliet Schor (2010) reivindica una actitud materialista en los consumidores para fomentar un consumo responsable, pues éste no se incentiva desde la penalización, sino impulsando consumidores y consumidoras genuinamente materialistas, es decir, personas que valoran pasionalmente sus compras, y que por ello reconocen la fisicidad de los productos y servicios disponibles en el mercado. Esto implica una aproximación medioambiental al consumo, pues estos compradores asumen el impacto material que supone la adquisición de productos, y consecuentemente toman decisiones de com-

pra acordes con la finitud de los recursos disponibles en nuestro planeta.

De una forma u otra, es indiscutible que una sociedad de la información verdaderamente respetuosa con los sistemas vivos es aquella que se vale de las tecnologías de la información y la comunicación y del conocimiento acumulado para promover mejores condiciones de vida. Los problemas medioambientales no son sólo problemas tecnológicos, sino también problemas sociales. Indudablemente, el uso que se ha realizado de los dispositivos TIC en las sociedades capitalistas no ha sido aquel destinado a mejorar la sociedad y sus ecosistemas naturales, sino que ha priorizado explícitamente la acumulación de capital sobre cualquier otro tipo de consideración que examine posibles consecuencias de estos modos de proceder (Fuchs, 2008). De esta forma, nos situamos en la actualidad en un escenario de alerta medioambiental que muchos consideran ya irreversible y que se une al episodio excepcional de crisis sanitaria internacional que ha generado una aceleración de la digitalización de la sociedad.

Quizá tengan razón Maxwell y Miller (2012) cuando afirman que lo verdaderamente asombroso no sea tomar conciencia de la materialidad de los dispositivos TIC y sus implicaciones, sino del grado de perversidad y amenaza medioambiental que el diseño, producción, consumo y ulterior desecho de los dispositivos trae consigo.

En la confluencia de conceptos tales como la sostenibilidad, la digitalización, la educación en medios, la economía y el medio ambiente ponemos el foco de esta investigación, que se centra en las consecuencias medioambientales de la sociedad de la información. Con este fin, la primera sección examina los efectos medioambientales del diseño y fabricación de los equipos; en segundo lugar, se examinan los costos de incrementar el consumo de energía requerido para operar con estas herramientas digitales y sus aplicaciones; en tercer lugar, se señalan los desafíos ecológicos y humanos derivados del aumento de los residuos eléctricos. Seguidamente, discutimos por qué la educación en medios y la competencia digital derivada de la misma pueden apoyar un consumo mediático sostenible y favorecer la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible recogidos en la Agenda 2030.

El artículo finaliza con un apartado de conclusiones en el que se proponen líneas de actuación que consideramos necesarias para crear una sociedad de la información innovadora y sostenible en un momento excepcional de crisis medio-

ambiental y sanitaria a escala global, cuya resolución exige indefectiblemente de la intervención de las Ciencias Sociales.

2. EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

2.1 LA PRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍA: OBSOLESCENCIA PROGRAMADA Y MANUFACTURACIÓN DE DISPOSITIVOS

Los dispositivos TIC tienen un impacto medioambiental ya desde su diseño al sumarse a la conocida como obsolescencia programada, una estrategia de mercado que tiene como pretensión acotar artificialmente la vida útil de los dispositivos para incentivar su compra. Sus orígenes datan de principios del siglo XX en los Estados Unidos, aunque su mayor desarrollo tiene lugar en el siglo XXI aplicándose en numerosos sectores y encontrando en el terreno de las TIC un gran impulso: un teléfono móvil tiene una tasa de reposición aproximada de menos de dos años en países enriquecidos y se estima que 2.800 millones de personas en el mundo cambian de terminal cada 24 meses (Hop, 2018; Pope, 2017; Prakash, Dehoust, Gsell, Schleicher & Stammer, 2016; Echegaray, 2016). Como consecuencia, se calcula que 416.000 teléfonos son desechados anualmente sólo en los Estados Unidos. Por otro lado, dispositivos TIC tales como las consolas de videojuegos, ordenadores portátiles y de sobremesa, equipos de televisión y sus periféricos constituyen también la categoría de productos con un índice de sustitución más elevado (Baldé, Forti, Kuehr & Stegman, 2017).

En la producción de los dispositivos juega un papel importante los denominados como *minerales de sangre o en conflicto* – constituidos por el tantalio, wolframio, estaño, oro y cobalto – los cuales se vinculan a la manufacturación de muchos de los aparatos que se enmarcan en la categoría de las tecnologías de la información y la comunicación. Estos recursos son extraídos en condiciones penosas denunciadas por numerosas organizaciones e investigadores: trabajo infantil, enfermedades, nula seguridad laboral, así como una violencia reiterada ejercida por parte de los grupos armados que habitualmente controlan las explotaciones en países como la República Democrática del Congo o Colombia (Lord, Przechlowski & Reddy, 2017).

Una minería de recursos naturales que además causa grandes inconvenientes en el medio

afectando a la flora y fauna autóctonas, pues se necesitan excavar y procesar millones de toneladas de roca para producir una cantidad comparativamente reducida de dispositivos TIC (Butsic, Baumann, Shortland, Walker & Kuemmerle, 2015).

En el año 2021 entra en vigor el Reglamento 2017/821 mediante el cual se quiere impedir el acceso de minerales de sangre en la Unión Europea (Unión Europea, 2017). Esta es una regulación importante, aunque fue recibida con tibieza por parte de las organizaciones sociales al considerar que no era lo suficientemente contundente (Küblböck & Grohs, 2017).

La manufacturación de los dispositivos también necesita de grandes cantidades de recursos, muchos de los cuales son altamente tóxicos. Unido a ello, el abuso sistemático de los derechos de los trabajadores y trabajadoras registrado en las fábricas de las principales productoras internacionales de alta tecnología se vincula asimismo con la elevada tasa de enfermedades laborales que sufren sus empleados, en su mayoría mujeres: un índice alto de casos de cáncer, migraña, dificultades respiratorias o cefalea, entre muchas otras enfermedades y dolencias que han sido denunciadas por diversos investigadores y organizaciones sociales (Maxwell & Miller, 2020; Becker, 2009; Byster & Smith, 2006).

2.2 EL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS DISPOSITIVOS TIC

El consumo global de dispositivos electrónicos se ha multiplicado por seis en los últimos 50 años (Wann, 2011; Belkhir & Elmeligi, 2018). Aunque el sector de las TIC puede contribuir en buena medida a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero gracias al desarrollo del comercio electrónico, las ciudades inteligentes o el aprendizaje en línea (Malmodin, Moberg Lundén, Finnveden & Lövehagen, 2010), numerosos estudios señalan incrementos 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 (Morley, Widdicks, & Hazas, 2018). En efecto, la tecnología digital es responsable de la emisión del 4% de los gases de efecto invernadero, más que aquellos producidos por la aviación civil en la era previa a la pandemia del Covid-19. En 2025 este porcentaje podría incrementarse hasta alcanzar el 8% del total de emisiones de gases invernadero, aunque el incremento del consumo TIC actualmente hace prever

un aumento sustantivo de estas cifras (Efoui-Hass, 2019). Atendiendo sólo a las tres mayores tecnológicas, según datos recogidos por Greenpeace, las emisiones de CO₂ en 2018 de Amazon Web Services (filial de Amazon y líder mundial en servicios de alojamiento en la nube) fue de 44,4 millones de toneladas. Microsoft, por su parte, fue responsable de 17,6 millones de toneladas y Google de 15 (Greenpeace, 2020).

El acrecentamiento del consumo de energía en Internet se explica a partir de la utilización generalizada de dispositivos informáticos portátiles y sistemas de conexión inalámbricos a la red. Asimismo responde al incremento de la tasa de bits del contenido al que se accede, especialmente como consecuencia del denominado *video streaming*, un servicio cuya demanda crece exponencialmente (Efoui-Hass, 2019; De Decker, 2015). Servicios online que son posibles gracias a una compleja infraestructura constituida por gigantescos centros de datos, cables de fibra óptica y dispositivos electrónicos cuyo consumo energético no para de crecer (autores, 2019) y que aumentará aún más con la implantación del 5G (Gallego, 2020).

2.3 BASURA ELECTRÓNICA

La basura electrónica es el residuo con mayor tasa de crecimiento internacionalmente (LeBel, 2012). Este tipo de desechos contiene cantidades importantes de sustancias tóxicas, tales como cadmio y plomo, y es considerado peligroso cuando no es sometido a un tratamiento adecuado (Bakhiyi, Gravel, Ceballos, Flynn & Zayed, 2018). 44,7 millones de toneladas métricas de basura electrónica fueron generadas globalmente en 2016, de las cuales sólo un 20% fue reciclada de forma correcta (Baldé, Forti, Kuehr & Stegman, 2017).

Las placas de circuito impreso, presentes en los dispositivos TIC y necesarias para su funcionamiento, contienen plata, cromo, zinc, estaño y cobre. Si un ordenador se deposita en un vertedero convencional podría filtrar minerales en la tierra y en el agua; si por el contrario se quema en una incineradora podría emitir vapores nocivos, incluidos dioxinas y furanos, que son dañinos incluso cuando están presentes en el aire en pequeñas cantidades (Royle, 2009).

Se estima que entre el 50% y el 80% de la basura electrónica es exportada ilegalmente a países empobrecidos, donde los aparatos son arrojados a vertederos ilegales como Agbogblo-

shie en Ghana o Guiyu en China (Lewis, 2013; autores), una realidad reflejada en documentales como "Death by design" o "Welcome to Sodom". El comercio ilegal de basura electrónica se puede considerar un tipo de *violencia lenta* (LeBel, 2016), un término adoptado por Richard Nixon (2011) para describir la manera en que las naciones enriquecidas están intoxicando paulatinamente a las regiones más pobres del planeta generando catástrofes medioambientales. En definitiva, un tipo de violencia incremental, de corte simbólico, cuyas repercusiones se explicitan a largo tiempo y alejada por tanto de la instantaneidad y espectacularidad características de los medios de información occidentales.

3. COMPETENCIA DIGITAL Y EDUCACIÓN MEDIÁTICA COMO RESPUESTA

La investigación académica sobre el impacto medioambiental de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se erige como imperativo ante el papel determinante de las pantallas en la denominada Sociedad de la Información. Generalmente, los dispositivos electrónicos son descritos como entidades inocuas, tanto en términos sociales como medioambientales. De esta forma, se presenta a las pantallas como símbolos del desarrollo tecnológico y la plenitud, mientras que las consecuencias materiales de su consumo no están presentes en el discurso social y académico predominantes, quedando de este modo las visiones de cariz cuestionador apartadas de los intereses de las Ciencias de la Comunicación.

Empero, la profusión en el uso de dispositivos TIC en todo tipo de sectores socioeconómicos y el aceleramiento de la digitalización de la sociedad convierten a esta tecnología en uno de los protagonistas de la crisis medioambiental a escala planetaria en la que estamos inmersos: la manufacturación masiva, el consumo frenético de dispositivos impuesto por una alta tasa de renovación de los productos y la ulterior transformación de la tecnología en basura electrónica están impulsando, como hemos expuesto anteriormente, la rápida destrucción de ecosistemas naturales, así como la vulneración de derechos humanos fundamentales.

La crisis sanitaria mundial que protagoniza el año 2020 como consecuencia de la pandemia del Covid-19 ha acelerado la digitalización social, convirtiendo a los dispositivos electrónicos en elementos a priori ineludibles para desarrollar todo tipo de actividades vinculadas a ámbitos

socioeconómicos relevantes, tal como queda patente en el terreno empresarial y, muy especialmente, en el educativo.

Si bien el uso de esta tecnología en tiempos donde se restringe, total o parcialmente, el contacto social parece que sólo invita a cantar sus ventajas y anima a concentrarse en el fomento de una competencia digital de la ciudadanía que permita el dominio de las habilidades instrumentales básicas para utilizar los aparatos, se corre serio riesgo de olvidar desde esta mirada la implementación de posiciones críticas hacia una tecnología que no es neutral.

El presidente del gobierno de España, Pedro Sánchez, presentó en julio de 2020 la *Agenda España Digital 2025* con el fin de impulsar el proceso de transformación digital de España conforme a la estrategia digital definida por la Unión Europea. Entre sus objetivos figura garantizar la conectividad digital de la población, liderar en Europa el despliegue de la incipiente Tecnología 5G, reforzar la ciberseguridad, acelerar la digitalización del modelo productivo, así como el despliegue de dos ejes estratégicos de gran relevancia para los intereses de este artículo: garantizar los derechos de la ciudadanía en el nuevo entorno digital y reforzar sus competencias digitales. Refuerzo de la competencia digital que se pretende ejecutar conforme a tres líneas de acción – Educa en digital, Plan Nacional de Competencias Digitales y Plan Uni-Digital – dirigidas a diferentes ámbitos de enseñanza-aprendizaje y donde se ratifica el papel secundario de las perspectivas cuestionadoras (Gobierno de España, 2020).

El uso diario de los equipos TIC no asegura una competencia digital avanzada en la población. Por ello, se podría considerar que existe una *brecha digital* que en la actualidad no solo está asociada al acceso a los dispositivos, sino también y, sobre todo, a la capacidad de utilizar esta tecnología para apoyar el progreso personal, social y económico (autores).

La competencia digital es una de las ocho competencias clave que toda persona debe haber adquirido al finalizar la enseñanza obligatoria. La estrategia *Replantear la Educación*, que la Comisión Europea presentó en noviembre de 2012, destaca la importancia de formar en las competencias necesarias para la sociedad del siglo XXI. Una competencia digital que permite que los estudiantes se beneficien de las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología para un



aprendizaje eficaz, motivador, inclusivo, equitativo y colaborativo (autores, 2020).

Desarrollar la competencia digital en el sistema educativo requiere por tanto de una correcta integración del uso de las TIC en las aulas y que los docentes dispongan de la formación adecuada, lo que implica un conocimiento no sólo instrumental, sino también crítico con la tecnología.

El fomento y significado de la competencia digital en el cuerpo docente lo desarrolla en España el *Marco Común de Competencia Digital Docente* (MCCDD), elaborado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) y publicado en 2017. En el MCCDD se dividen las áreas de conocimiento en cinco ámbitos: información, comunicación, creación de contenidos, seguridad y resolución de conflictos. En el área 4 dedicada a *la seguridad* figura la *protección del entorno*, donde se describe el nivel de competencia digital de los docentes conforme a su conocimiento y formas de actuación relativas al impacto material de la tecnología. Aunque importantes, muchos de estos marcos de referencia son criticados por promover mayoritariamente una concepción instrumental de los dispositivos y alejarse de perspectivas críticas (Castañeda, Esteve y Adell, 2018).

La educación mediática, vinculada con la alfabetización digital, es el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre los medios de información y su objetivo primordial ha de ser la promoción de un entendimiento de las pantallas y una creación de contenidos audiovisuales que partan de posiciones cuestionadoras, es decir, que fomenten una actitud activa por parte del emisor y del receptor en su relación particular con las pantallas.

En suma, es capital reivindicar una concepción interdisciplinar, transversal, integrada, global y también ética y política de la educación mediática. Una disciplina que tiene la capacidad de completar la educación de los ciudadanos y ciudadanas y que ha de estar abierta a todo tipo de contribuciones destinadas a su desarrollo, tal y como se está produciendo actualmente a través de los valiosos aportes procedentes de la neuroeducación (Aparici y García Matilla, 2008; Roth-Ebner & Duller, 2018). El principal objetivo de la educación en pantallas ha de ser la constitución de prosumidores creativos y, por tanto, empoderados en su relación con las pantallas.

Por regla general, las perspectivas ecológicas han sido marginadas en la práctica general de la

pedagogía mediática (Tucho, Masanet y Blanco, 2014), porque esta disciplina está influenciada por las Ciencias de la Comunicación, que a su vez se guían por el paradigma del mecanicismo que concibe al ser humano y la naturaleza como dos entidades diferentes y separadas una de la otra (López, 2012; 2014).

Sin embargo, la educación mediática puede explicitar la interrelación entre las pantallas y los ecosistemas naturales. De esta forma, también puede revelar la materialidad de la sociedad de la información, ya que cuando utilizamos cualquier tipo de dispositivo mediático, su ciclo de vida está íntimamente ligado a los efectos de la economía global sobre el medio ambiente (López, 2014; Maxwell & Miller; 2012; 2020). Los medios de información también influyen en la forma en que pensamos sobre nuestro entorno natural: difunden una cosmovisión de crecimiento ilimitado, fortalecen la dicotomía entre los seres humanos y la naturaleza, marginan las perspectivas ecológicas y priorizan discursos industriales sobre el medio ambiente. Al mismo tiempo, los medios de comunicación influyen en nuestra percepción del tiempo, el espacio y el lugar (López, 2014).

La educación mediática, cuyo objetivo principal es la constitución de una sociedad democrática y por tanto crítica en su relación con los medios de información, puede alinearse con la educación medioambiental para contrarrestar y corregir las consecuencias naturales y humanas del consumo de las pantallas, motivando la implementación de una vida mediática o digital que favorece además la consecución directa de algunos de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* fijados en la *Agenda 2030*: el fin de la pobreza; hambre cero; igualdad de género; energía sostenible y no contaminante; producción y consumo sostenible; acción por el clima y educación de calidad.

El académico Antonio López (2012; 2014) ha sido pionero internacionalmente en el desarrollo y testado de una propuesta educativa que denomina *Ecomedia Literacy*, en la que a través de un modelo heurístico de enseñanza y aprendizaje acerca al estudio de los medios las consecuencias medioambientales de su consumo explorando los dispositivos desde cuatro dimensiones: economía política, medioambiente, ideología y cultura. En suma, esfuerzos destinados a unir la cuestión medioambiental con el estudio de las

pantallas, a cuya investigación también contribuye desde España nuestro colectivo.

4. CONCLUSIÓN

Las pantallas tienen, indiscutiblemente, un papel protagónico en la sociedad del siglo XXI y conforme a ello deben servir a la humanidad como vehículo para la adquisición y desarrollo de competencias fundamentales (Mróz, Ocetkiewicz & Walotek-Ściańska, 2018). Empero, se debe rechazar la noción de que esas pantallas son benignas, comprendiendo la naturaleza material de los dispositivos y su correspondiente influencia en la ciudadanía y en el medioambiente (Maxwell & Miller, 2012; 2020).

El crecimiento económico dista de ser un indicador de prosperidad y sabiduría cuando se cimenta desde la destrucción de ecosistemas naturales y la violación de derechos fundamentales (Shiva, 2016). Es imperativo, consecuentemente, que administraciones y empresas redob-

len sus esfuerzos para lograr unos dispositivos diseñados para una larga vida, con una obtención de materias primas respetuosas con las personas y los entornos naturales, unos modos de producción que reduzcan la utilización de materiales peligrosos (Chopra, 2009) y respeten los derechos de los trabajadores y trabajadoras, y cuyo destino final una vez desechados como basura electrónica no sean vertederos ilegales.

Para ello, también es fundamental una ciudadanía formada a través de una educación mediática crítica que la habilite para un uso más sostenible y consciente de las tecnologías, como hemos sostenido en el artículo, y que se acerque a alternativas tecnológicas ya existentes más respetuosas con los seres humanos y nuestro entorno: teléfonos como el Fairphone y los ordenadores de lameco, buscadores sostenibles como Ecosia o movimientos como “Right to repair” son ya una realidad que muestra un camino más acorde a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la contención del cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abram, D. (1997). *The spell of the sensuous*. Vintage.
- Aparici, R. y García Matilla, A. (2008). Lectura de imágenes en la era digital. Ediciones de la Torre.
- 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 Internacional*, 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/20jQ83e>.
- Becker, J. (2009). Ordenadores y ecología, una reflexión necesaria. *Telos*, (81), 20-25.
- Belkhir, L. & Elmehri, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of Clearer Production*, (177), 448- 463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>.
- Buckingham, D. (2003). *Media Education: Literacy, learning and contemporary culture*. Polity.
- Buckingham, D. (2019). *The Media Education Manifesto*. Polity.
- Byster, L. & Smith, T. (2006). The Electronics Production Lifecycle. From Toxics to Sustainability: Getting Off the Toxic Treadmill. In Smith, T., Sonnenfeld, D., & Pellow, D. (Eds.). *Challenging the chip*. Temple University Press.
- Castañeda, L., Esteve, F. y Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *Revista de Educación a Distancia*, (56). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/6>.
- Chopra, A. (2009). Recycling of E-Waste Harms People Overseas. In Bily, C. (Eds.). *What is the Impact of E-Waste?* Greenhaven Press.
- Cubitt, S. (2017). *Finite Media: Environmental Implications of Digital Technologies*. Duke University Press.
- De Decker, K. (2015, October 19). *Why We Need a Speed Limit for the Internet*. Low-tech Magazine. <https://bit.ly/2I0aTiQ>.
- Echegaray, F. (2016). Consumers's reactions to product obsolescence in emerging markets: the case of Brazil. *Journal of Clearer Production*, (134), 191- 203. <http://marketanalysis.com.br/wp->

<content/uploads/2015/10/Echegaray-Planned-obsolence-in-Brazil.pdf>.

- Efoui-Hess, M. (2019, July 11). *Climate Crisis: The Unsustainable Use Of Online Video*. The Shift Project. <https://theshiftproject.org/en/article/unsustainable-use-online-video/>.
- Fernández, R. y González, L. (2018). *La espiral de la energía. Volumen I: Historia de la humanidad desde el papel de la energía (pero no solo)*. Libros en Acción.
- Fuchs, C. (2008). The implications of new information and communication technologies for sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 10(3), 291-309. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-006-9065-0>.
- Gallego, N. (2020, 3 de abril). *El 5G es más eficiente, pero gasta más energía*. La Vanguardia. https://www.lavanguardia.com/economia/2020/04/03/48143953223/5g-tecnologia-energia-comunicaciones-movil-red-vertiv.html?fbclid=IwAR2-l2h-tOsRc3ZGKpBwubjbtSRH6P9jgdKbrXpTSAIsAZ4TU_mQCIEkKuo.
- Gobierno de España (2020). *España digital 2025*. https://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/prensa/ficheros/noticias/2018/200723_np_agenda.pdf.
- Good, J. E. (2016). Creating iPhone dreams: Annihilating e-waste nightmares. *Canadian Journal of Communication*, 41(4), 589-610. DOI: <https://doi.org/10.22230/cjc.2016v41n4a3058>.
- Greenpeace (2020). *Oil in the Cloud. How Tech Companies are Helping Big Oil Profit from Climate Destruction*. <https://www.greenpeace.org/usa/reports/oil-in-the-cloud/>.
- Hop (2018). *À propos*. <https://www.halteobsolence.org/a-propos/>.
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente - septiembre 2017*. https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf.
- Küblböck, K. & Grohn, H. (2017). EU regulation on "conflict minerals": A step towards higher accountability in the extractive sector? *Policy Note, Austrian Foundation for Development Research (ÖFSE)*, (18a/2017). <http://hdl.handle.net/10419/175085>.
- 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*, 13(5), 567-581, DOI: <https://doi.org/10.1080/17524032.2019.1596144>
- Lakoff, G. (2010). why it matters how we frame the environment. *Environmental Communication*, 4(1), 70-81. DOI: <https://doi.org/10.1080/17524030903529749>.
- LeBel, S. (2012). Wasting the Future: The Technological Sublime, Communications Technologies, and E-waste. *Communication+ 1*, 1(1), 1-19. DOI: [10.7275/R5Z31WJK](https://doi.org/10.7275/R5Z31WJK).
- Lewis, J. (2013). *Beyond Consumer Capitalism*. Polity Press.
- López, A. (2012). *The Media Ecosystem: What Ecology Can Teach Us About Responsible Media Practice*. Evolver Editions.
- López, A. (2014). *Greening Media Education*. Peter Lang.
- Lord, S. M., Przechodzinski, 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.
- Malmodin, J., Moberg, Å., Lunden, D., Finnveden, G. & Lovehagen, N. (2010). Greenhouse gas emissions and operational electricity use in the ICT and entertainment & media sectors. *J. Ind. Ecol.* 14(5), 770-790. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2010.00278.x>.
- Maxwell, R. & Miller, T. (2012). *Greening the Media*. Oxford University Press.
- Maxwell, R. & Miller, T. (2020). *How green is your smartphone?* Polity Press.
- McLuhan, M. (2007). *Comprender los medios de comunicación: las extensiones del ser humano*. Paidós.
- Meyrowitz, J. (1985). *No sense of place. The impact of electronic media on social behaviour*. Oxford University Press.
- Montibeller-Filho, G. (2008). *O Mito do Desenvolvimento Sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias*. Editora UFSC.
- Morley, J., Widdicks, K., & Hazas, M. (2018). Digitalisation, 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>.
- Mróz, A., Oceletkiewicz, I., & Walotek-Ściańska, K. (2018). Which Media do Polish Teachers Use to Support Sustainable Development among Students? Analysis of Research. *Sustainability*,

10(5), 1496. DOI:

<https://doi.org/10.3390/su10051496>.

- Ost, F. (1995). *A Natureza à Margem da Lei: A ecologia à prova do direito*. Instituto Piaget.
- Pope, K. (2017). *Understanding Planned Obsolescence*. KoganPage
- Prakash, S., Dehoust, G., Gsell, M., Schleicher, T., & Stamminger, R. (2016). *Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“*. UBA Texte, 11. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_11_2016_einfluss_der_nutzungsdauer_von_produkten_obsoleszenz.pdf.
- Roth-Ebner, C. & Duller, N. (2018). Medienperformanz als didaktisches Prinzip medienpädagogischer Praxis. *Medienimpulse*, 56(4). DOI: <https://doi.org/10.21243/mi-04-18-02>.
- Royte, E. (2009). Electronic Waste: An Overview. In Bily, C. (Eds.). *What is the Impact of E-Waste?* Greenhaven Press.
- Shiva, V. (2016). *Soil not oil: climate change, peak oil and food insecurity*. Zed Books.
- Schor, J. (2010). *Plenitude: The New Economics of True Wealth*. Penguin.
- Nixon, R. (2011). *Slow Violence and the Environmentalism of the Poor*. Harvard University Press.
- Nye, D. (1994). *American Technological Sublime*. MIT Press.
- Tucho, F., Masanet, M. y Blanco, S. (2014). La cuestión medioambiental en la educación mediática: un reto pendiente. *ZER: Revista de Estudios de Comunicación*, 19(36), 205-219. <https://ojs.ehu.es/index.php/Zer/article/view/13502>.
- Unión Europea. (2017, 17 de mayo). *Reglamento (UE) 2017/821 del Parlamento Europeo y del Consejo*. Diario Oficial de la Unión Europea. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0821&from=EN>.
- Wann, D. (2011). *The New Normal: An Agenda for Responsible Living*. St. Martin's Griffin.

