

Opción, Año 32, Especial No.13 (2016): 104-132  
ISSN 1012-1587

# La formación docente en la sociedad digital: propiciando la reflexión sobre el impacto medioambiental y social del consumo de tecnología

*Beatriz García Fernández*

*Departamento de Pedagogía. Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación de Ciudad Real*

[Beatriz.Garcia@uclm.es](mailto:Beatriz.Garcia@uclm.es)

*Elena María Muñoz Espinosa*

*Departamento de Geografía. Facultad de Educación de Ciudad Real.*

[elenamaria.Munoz@uclm.es](mailto:elenamaria.Munoz@uclm.es)

*María de los Ángeles Rodríguez Domenech*

*Departamento de Geografía. Facultad de Educación de Ciudad Real.*

[mangeles.Rodriguez@uclm.es](mailto:mangeles.Rodriguez@uclm.es)

*Universidad de Castilla-La Mancha (España)*

## Resumen

Se presenta una investigación cuyo objetivo es caracterizar los hábitos de consumo, utilización y reciclaje de dispositivos electrónicos en futuros maestros de Educación Primaria (N=356), así como evaluar su conocimiento sobre las materias primas con que se fabrican, su extracción y procesado. El instrumento empleado ha sido un cuestionario diseñado ad hoc. Los resultados revelan que, en un alto porcentaje, la muestra participante no recicla adecuadamente los residuos electrónicos y desconoce cuestiones básicas sobre las materias primas que los integran, su extracción y procesado. Se desarrolla una propuesta didáctica para abordar el impacto sobre el planeta del consumo de tecnología.

**Palabras Clave:** Formación docente; educación para la ciudadanía; sostenibilidad; obsolescencia; Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); coltán.

## Teacher training in the digital society: reflecting about the environmental and social impact of consuming technology

### Abstract

The aim of this research was to characterize the habits of consumption, use and recycling of electronic devices in future Primary Education teachers (N=356), and to assess their knowledge regarding the raw materials, their extraction and processing. A questionnaire designed ad hoc was used for data collecting. The results reveal that, in a high percentage, the participants do not recycle the electronic waste adequately, and they do not know basic issues about the extraction and processing of raw materials. A didactic proposal is presented in order to address the impact of technology consumption on the planet.

**Keywords:** teacher training; citizenship education; sustainability; obsolescence; Information and Communication Technology (ICT); coltan.

### INTRODUCCIÓN

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la sociedad digital actual nos plantea nuevos retos sociales y educativos en la formación docente, puesto que además de tener acceso a esta tecnología, los escolares necesitan saber en qué consiste una utilización responsable de las mismas.

En este trabajo presentamos una experiencia educativa realizada con futuros maestros de Educación Primaria basada en el conocimiento de las repercusiones sociales y ambientales que supone la extracción de una materia prima determinada con la que se elaboran los dispositivos móviles (teléfonos, tabletas digitales, ordenadores, etc.): el coltán. La principal aportación de este trabajo es presentar una caracterización de los hábitos de utilización, consumo y reciclaje de estos dispositivos de los participantes y de acuerdo a estos resultados, presentar estrategias de concienciación medio-ambiental y social para la educación ciudadana.

Los docentes necesitan tener un mejor conocimiento sobre el impacto a escalas local y planetaria del uso de tecnología para poder fomentar en las aulas la reflexión crítica desde una perspectiva de ciudadanía global y participativa.

Para ello es necesario considerar los nuevos retos que plantea el empleo de las TIC en formación docente, puesto que estas no sólo afectan a las relaciones sociales (Prendes, Gutiérrez & Castañeda Quintero, 2015), sino que también amplían las posibilidades educativas (del Moral & Fernández, 2015; Mengual-Andrés, Payá & Roig, 2015; Vázquez-Martínez & Cabero-Almenara, (2015). El empleo de la tecnología debe considerarse en la educación para el desarrollo nuevas capacidades de conocer, comprender y actuar. Y es en esa formación donde entendemos se debe prestar una mayor atención a la concienciación medioambiental y social en relación con el impacto del uso de dispositivos electrónicos, pues de nuestras acciones individuales como usuarios y consumidores dependen problemáticas y conflictos a escala planetaria. Formar docentes críticos desde el conocimiento de estas problemáticas tiene aún más importancia si consideramos que las diferentes legislaciones educativas nacionales (LOE y LOMCE) no prestan a estas cuestiones especial atención, pues son incluidas dentro de materias optativas (Rodríguez Domenech, 2015:421).

## **MARCO TEÓRICO**

“La relación (...) con el televisor, las videoconsolas, los ordenadores o el móvil transforma la organización cognitiva de las relaciones con uno mismo, con los próximos o lejanos (...) Emerge así una generación tecnológicamente equipada, instrumentalmente precoz, más autónoma y multifuncional pero desconcertada ante los nuevos riesgos” (Bringué & Sádaba. 2010:94). Este escenario cambiante, exige que nos preguntemos sobre las dimensiones que debe abordar la educación para la ciudadanía en las escuelas de la sociedad digital.

“El concepto de ciudadanía que subyace en los Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas, parte de las características

que poseen los seres humanos para vivir en sociedad y que son evidentes en las relaciones que establecen para sobrevivir y para darle sentido a la existencia” (Moreno & Cely, 2007: 127). La Comisión Europea ha identificado el desarrollo de la ciudadanía europea como una de las principales prioridades de acción de la Unión Europea. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2003) y el Gobierno español a través de las diferentes leyes educativas, reconocen también la formación ciudadana como una competencia clave a ser desarrollada en la educación durante los próximos años. Según la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa actual (LOMCE, 8/2013) en su definición de la competencia social y ciudadana, considera que esta competencia proporciona las destrezas necesarias para comprender la realidad social del mundo, adiestrarse en el análisis del pasado histórico y de los problemas actuales, preparándose así para la convivencia en una sociedad plural y contribuir a su mejora. Esto implica educar para la práctica de una ciudadanía democrática por medio del diálogo, el respeto y la participación social, responsabilizándose de las decisiones adoptadas.

Con este horizonte de la formación integral emergen nuevas posibilidades para que la educación democrática también alcance espacios de socialización con posibilidades educativas, los cuales pueden estar determinados por la presencia de las redes sociales y presentar algunos desafíos organizativos (identidad, personalización, empatía, etc.), además de poseer numerosos interrogantes y nuevas responsabilidades en relación con la mercadotecnia y la comunicación (Domingo, 2012:54).

La educación para la ciudadanía no puede pues desligarse del hecho de que somos consumidores permanentes de tecnología. En este artículo no pretendemos centrarnos en los peligros, riesgos y oportunidades que genera la sociedad tecnológica, sino en propiciar una reflexión como docentes y usuarios, de las consecuencias que el uso actual de los dispositivos electrónicos tiene a escala planetaria y local sobre el medio ambiente y sobre la vida de muchas personas. A través de la educación para la ciudadanía debe contribuirse a la construcción de un compromiso con un planeta más justo desde las

propias acciones individuales, promoviendo actitudes participativas, críticas y solidarias en este sentido.

## **LOS NUEVOS RETOS EDUCATIVOS EN LA SOCIEDAD TECNOLÓGICA**

La preocupación por los nuevos retos educativos que existen en el marco de la sociedad tecnológica ha propiciado el nacimiento de proyectos a escala mundial que abordan cuestiones educativas que trascienden las fronteras. Por ejemplo, el Proyecto Horizon New Media Consortium (NMC), cuya principal tarea es la de identificar y describir las tecnologías emergentes capaces de tener un gran impacto en educación. Estos informes tienen una repercusión en las políticas educativas mundiales y se elaboran en colaboración con New Media Consortium (NMC), con el Consortium for School Networking (CoSN), y con el International Society for Technology in Education (ISTE). Las tendencias educativas que se manifiestan en nuestra sociedad, según estos especialistas, son: 1) Los paradigmas de la educación están cambiando para incluir el aprendizaje en línea, aprendizaje híbrido y modelos de colaboración; 2) La sociedad media está cambiando la manera de interactuar de las personas, manifestado en las ideas, información y formas de comunicarse; 3) Se están poniendo en valor los conceptos como contenidos abiertos, junto con las nociones de transparencia y fácil acceso a datos e información; 4) Reducción del costo de la tecnología, se está volviendo más común para los estudiantes a traer sus propios dispositivos móviles; y 5) la abundancia de recursos y relaciones fácilmente accesibles por Internet hace importante revisar el papel como educadores (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman & Ludgate, 2013: 9-12).

Esto implica una seria reflexión en materia educativa, puesto que la realidad tecnológica está presente y cualquier estrategia educativa está obligada a considerarla. En concreto, dentro de estas tendencias educativas señaladas, destacamos aquella que hace alusión directa a la reducción del coste de la tecnología, hecho que ha democratizado la posesión de estos dispositivos, pero que por

otra parte facilita su reemplazo (bien sea por la llamada obsolescencia programada, vinculada al fallo del aparato; o por la obsolescencia percibida, reemplazando el aparato por otro más actualizado) y por tanto la generación de gran cantidad de residuos y la constante necesidad de extracción de materias primas para su fabricación.

Así, Gros y Contreras (2006:107) destacan que “cualquier proceso de entendimiento y construcción de la sociedad de la información debe hacerse sobre una activa participación social de la población, la cual se desarrolla en el actual escenario mundial, con el uso intensivo de las herramientas informáticas”. Es importante en este sentido no olvidar que el empleo estas herramientas nos proporcionan información, pero que no nos garantizan conocimiento y criterio para su empleo.

En este contexto, entendemos que existe un vacío educativo sobre el costo global que supone el empleo y el mal uso de esta tecnología. Cada vez poseemos más dispositivos electrónicos, que duran menos o que quedan obsoletos aunque no se rompan, sin considerar el costo medio-ambiental y social que esto supone. Entendemos que una educación integral y tecnológica no puede obviar estos aspectos.

## **EL PAPEL DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN CIUDADANA**

La sensibilidad medio-ambiental no ha sido uno de los objetos clásicos de la educación, ni siquiera en la educación más específica de la Geografía, Conocimiento del Medio, Ciencias de la Tierra o Ciencias Sociales. Así, “en el estudio y análisis del territorio, en ocasiones no se presta suficiente atención a cuestiones como los recursos finitos o los desequilibrios ecológicos, lo que hace necesario incidir en la transformación cultural del ambiente” (Souto, 2007:29). En este sentido, Moreno y Cely (2007:127) destacan la importancia de educar para dotar al alumnado de conocimiento espacial a los niveles social, económico, político y cultural, de modo que les permita construir estrategias prácticas y adecuadas

para conocer su espacio, fuente principal de recursos naturales y humanos, e interpretarlo, valorarlo y utilizarlo desde una perspectiva de educación para la ciudadanía.

Dadas las dificultades de afrontar este reto por parte de las distintas disciplinas, que han tendido a la compartimentación de sus materias, nos parece oportuno recuperar la utilidad del conocimiento geográfico en su combinación de escalas. Es decir, como señala Souto (2007:29) “pensar localmente para poder actuar mundialmente”, o, en nuestro caso, plantear diferentes actividades de aprendizaje sobre el medio local que se relacionen con el medio ambiente planetario.

Pero, de la misma forma que los planteamientos alarmistas o apocalípticos son poco productivos, tampoco los planteamientos románticos o acríticos son útiles para quienes tienen responsabilidades educativas (Domingo, 2012:33-41). Así, la modernización de los procesos educativos exige de referencias éticas que sean plausibles para sociedades plurales y el reconocimiento de unos mínimos éticos comunes.

## **BASES DE LA PROPUESTA**

La educación para la ciudadanía supone, según Souto (2007:21-24), “crear condiciones que fomenten la sensibilidad moral en los que aprenden, lo cual hace indispensable formar a un profesorado comprometido con una identidad de la ciudadanía activa en el marco de programas que conjuguen los resultados de la investigación educativa con las preocupaciones sociales”. En este sentido, los docentes de Educación Primaria tienen que ser competentes para formar ciudadanos proporcionándoles conocimientos y destrezas de acuerdo a los estándares definidos para el S XXI (Partnership for 21st Century Skills, 2009), entre los que se encuentran el desarrollo del pensamiento crítico y la alfabetización científica, en concreto en las TIC, además de formar ciudadanos que desarrollen actitudes responsables para con el medio y la sociedad. Y de modo más concreto, el Real Decreto 126/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación

Primaria en el marco de la LOMCE (2013) establece la “Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología”, la “Competencia digital” y las “Competencias sociales y cívicas”, relacionadas todas ellas con la utilización de los dispositivos electrónicos y el impacto que éstos generan tanto en la sociedad como en el medio ambiente.

Estas cuestiones se tornan en la formación docente aún más relevantes si atendemos a los resultados de los trabajos publicados por Barberis (2011) y Espinar y López (2009), en los cuales se advierte del creciente número de ciudadanos que no son competentes para detenerse a pensar sobre las consecuencias que su propio consumo tiene sobre el medio. Parece por tanto fundamental dotar a los maestros en formación de conocimientos básicos en relación con el impacto que genera la fabricación de los dispositivos electrónicos, tanto en el ambiente como en la sociedad, haciendo alusión explícita a los procesos de extracción y procesamiento de las materias primas con que se fabrican. Los escolares son usuarios de estas tecnologías a edades cada vez más tempranas. Por ello se pretende aquí dotar a los maestros de perspectivas que les permitan en el ejercicio de su docencia generar en sus futuros alumnos un espíritu crítico, participativo y transformador junto con una conciencia medioambiental y social que les permita tomar decisiones relacionadas con el hábito de consumo y gestión de residuos desde el conocimiento de sus consecuencias (García & Parras, 2014:149). En este sentido, la utilización de las TIC para el desarrollo de competencias ciudadanas no puede quedar relegada a un simple nivel informativo. Se trata de crear situaciones que permitan la participación de los estudiantes y un nivel de implicación y compromiso con su uso y consumo, teniendo también en cuenta sus consecuencias a escala global.

## **EXPERIENCIAS EN FORMACIÓN DOCENTE PARA LA EDUCACIÓN PARA LA CIUDADANÍA**

La utilización del teléfono móvil, tabletas u ordenadores forma parte de nuestra vida cotidiana, como herramienta de trabajo, ocio y/o vehículo de comunicación social. Y cada vez pretendemos que

los dispositivos que manejamos posean más funciones y más avanzadas. Todo ello hace que vaya en aumento la frecuencia de la reposición de estos dispositivos. Sin embargo, ese uso personal, de círculos cercanos, de zonas geográficas determinadas y del planeta en general, implica un consumo de materias primas del que a menudo no somos conscientes hasta que se nos plantean estas cuestiones y generamos la necesidad de saber algo más al respecto. Esa es nuestra pretensión: guiar a los futuros maestros en una práctica en la que el descubrimiento por necesidad de saber y conocer conlleve una reflexión profunda que pueda afectar no sólo a su actuación y decisiones personales sino, más importante aún, a su actividad como futuros docentes de niños y niñas que están formándose y descubriendo un mundo lleno de riquezas en parte finitas.

Se ha propiciado en primer lugar una reflexión de los estudiantes participantes (356 estudiantes de la Facultad de Educación de Ciudad Real, Universidad de Castilla-La Mancha, España, en el último curso de su formación inicial, durante los cursos académicos 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015) sobre sus hábitos de consumo y utilización de dispositivos móviles así como sobre su conocimiento acerca de la extracción y procesado de las materias primas de que están fabricados.

Para ello, se les aplicó un cuestionario (anexo) que sirvió, además de para propiciar una primera reflexión en el alumnado sobre estas cuestiones, para caracterizar sus hábitos de consumo de tecnología y su conocimiento sobre las materias primas de las que están hechos los dispositivos móviles.

Posteriormente, la problemática del coltán y el consumo irresponsable de la tecnología fueron abordados en el aula.

## **PERO, ¿QUÉ ES EL COLTÁN?**

Los dispositivos electrónicos que utilizamos en nuestra vida cotidiana contienen en su mayoría coltán, que es una solución sólida completa entre la Columbita y la Tantalita.

Tabla 1. Composición aproximada del coltán y principales componentes

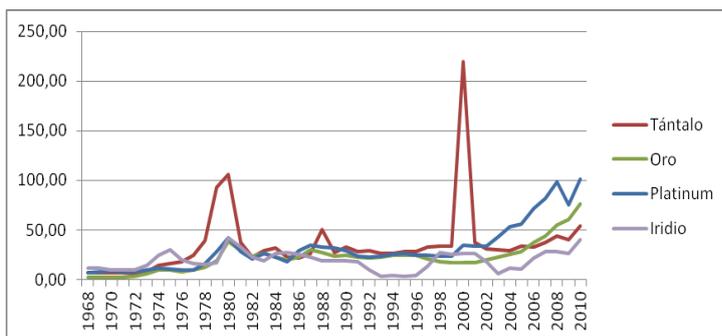
	<b>Columbita</b>	<b>Tantalita</b>
<b>Denominación científica</b>	Óxido de niobio con hierro y manganeso	Óxido de tántalo con hierro y manganeso
<b>Fórmula química</b>	(Fe, Mn)Nb <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	(Fe, Mn)Ta <sub>2</sub> O <sub>6</sub>
<b>Contenido de óxidos de Nb y Ta en el coltán</b>	60% -80%	20% – 40%
<b>Contenido de tántalo</b>	-	10% –60%

Fuente: elaboración propia

Sus propiedades, como son una alta fiabilidad y una elevada estabilidad en un amplio rango de temperaturas (-55 °C a 125 °C), permiten fabricar teléfonos móviles de menor tamaño y más ligeros, baterías para dispositivos electrónicos, cámaras fotográficas, condensadores electrolíticos, resistencias de alta potencia, etc. Por ello, es muy demandado y como afirma Marín (2010:17) es “fundamental para el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales metalúrgicos super resistentes”. Por tanto, es la elevada demanda de este mineral lo que ha generado que los precios se disparen y que el comercio en los últimos años haya multiplicado su actividad y fuentes de obtención. El valor en el mercado de este compuesto escaso en la naturaleza depende del porcentaje de tantalita y del porcentaje de óxido de tántalo que contiene. Aunque hace algunas décadas no alcanzaba valores elevados de mercado (todavía no se puede considerar tan raro ni tan valioso como otros metales y/o piedras preciosas), su precio ha sufrido una rápida evolución.

Según el USGS (2015), la evolución del precio del tántalo (en \$ por lb) sigue una tendencia al alza (Figura 1), exceptuando dos grandes picos (años 1979-1980 y 2000), en los que se dispara. Pero es necesario recordar que aquí no se recoge el precio del coltán (no está disponible), sino sólo el precio del tántalo separado (es decir, mineral ya procesado), lo que encarece los precios finales, a diferencia de otros compuestos.

Figura 1. Evolución de los precios del tántalo respecto a diferentes minerales en el periodo 1968-2010 dentro de su rango de mercado.



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del USGS (2015)

Pero ¿dónde se localiza principalmente el coltán? Los yacimientos de coltán se encuentran en pegmatitas, que son rocas ígneas asociadas a granitos. A nivel mundial, los principales yacimientos de coltán se encuentran en países como Australia, Brasil, Canadá, China, República Democrática del Congo, Burundi y Etiopía. Y son productores, además de los anteriores, Ruanda (que no tiene depósitos) y Rusia (cuyos depósitos aún no han sido explotados). En concreto, “los cuatro quintos de las reservas de tántalo mundial se encuentran en África, 80% de las cuales se localizan en la región este de la República Democrática del Congo” (Montague, 2002:105).

La forma más extendida de extraer el coltán es la explotación artesanal de pozos mediante técnicas manuales. Los pozos pueden llegar a tener tamaños tan reducidos que sólo cabe una persona en su interior. La búsqueda y selección del coltán es similar a la antigua búsqueda de oro. Esto es, mediante criba.

A menudo, el desarrollo económico de los países entra en conflicto con aspectos relacionados con la conservación medioambiental, los derechos humanos y otras consecuencias sociales directas o derivadas de la explotación del medio. Son

numerosos los informes, documentos, foros especializados y voces que se levantan para denunciar la explotación del coltán en todo el mundo y a lo largo de los años (Reed & Miranda, 2007; Vilches & Gil, 2009; Plepys, 2002; Gultinan, 2009; Vega, 2011).

En las últimas décadas se presta especial atención a los que algunos autores denominan “efecto Glocal” (Rivero, Martínez y Fernández, 2013): efectos a escala global y planetaria de los hábitos desde una perspectiva individual y local, también asociado al coltán (Reed & Miranda, 2009; Vilches & Gil, 2009; Novo, 2006), puesto que el consumo de dispositivos electrónicos en un punto concreto del planeta genera efectos a escala planetaria. Así, se manifiestan efectos derivados de la explotación y comercio de coltán de manera localizada, por ejemplo en la violación de los derechos humanos en las minas ilegales, el uso de mano de obra infantil (Hayes & Burge, 2003), secuestros de aldeanos, violaciones masivas de niñas y mujeres como arma de guerra (Whitman, 2010) o la financiación de conflictos sociales armados a partir de recursos naturales (Singer, 2006).

Por otro lado, existe un impacto ambiental negativo sobre ecosistemas naturales frágiles, como ciertos hábitats de especies animales y/o vegetales únicas. Territorialmente, las actividades mineras se implantan en los yacimientos donde existe el recurso a extraer. Y ese territorio coincide, en este caso, con el hábitat de primates en peligro de extinción: gorilas y chimpancés que habitan en la República Democrática del Congo. Se han denunciado matanzas masivas de gorilas y chimpancés como alimento de los mineros esclavizados (Fundación Jane Goodal, 2011<sup>1</sup>) o la evacuación de estos para excavar las minas de coltán (Nellemann et al, 2010; Nellemann & INTERPOL Environmental Crime Programme, 2012).

## **APLICACIÓN Y RESULTADOS DEL CUESTIONARIO**

Se consideró necesario en primer lugar indagar sobre los hábitos de consumo y tecnología de la muestra (356 futuros maestros de Educación Primaria en último curso de su formación inicial), así

como acerca de aquello que desconocen en relación con las materias primas con que se fabrican los dispositivos móviles, su extracción y procesado, para así propiciar una reflexión sobre sus hábitos de consumo y reciclaje de tecnología.

Para ello se aplicó a la muestra un cuestionario diseñado *ad hoc* para esta investigación (anexo) por García y Parras (2014), y que incluye aspectos de información personal (3 preguntas), hábitos de consumo (4 preguntas) y de utilización tecnológica de los dispositivos (1 pregunta), siguiendo la estructura de cuestionario propuesta por Henríquez, González y Organista (2014). Además, incluye cuestiones cuyo objetivo es evaluar el conocimiento de la muestra sobre el impacto de la fabricación de esta tecnología (3 preguntas).

El cuestionario se distribuyó a los participantes utilizando la plataforma académica virtual durante 2013 y 2014. Fueron consignadas un total de 356 respuestas de forma anónima.

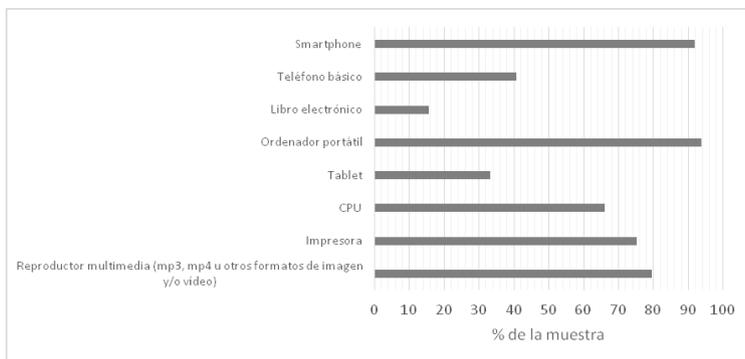
La muestra participante se encontraba en las franjas de edad de 17-20 años (15,4%) y 21-30 años (84,6%). Un 42,4% eran hombres y un 57,6% mujeres. Un 94,9% de los estudiantes tenían el domicilio familiar en Castilla-La Mancha, de los cuales un 87% residían en la provincia de Ciudad Real (un 82% de la muestra total).

En relación con la posesión de dispositivos electrónicos (Figura 2), más de un 90% manifestó poseer un Smartphone y un ordenador portátil. Los porcentajes de la muestra que indicaron poseer un teléfono básico y ordenador de sobremesa son inferiores: un 40,7% y un 66% respectivamente. El porcentaje de la muestra que posee impresoras y reproductores multimedia es también bastante elevado (entre un 70 y un 80% respectivamente). Es menor el porcentaje de la muestra que posee tanto tabletas (31,1%) como libros electrónicos (15,7%).

Estos resultados indican que al menos un 30% de la muestra posee un teléfono básico y un Smartphone, resultado notablemente superior al 11% obtenido por Ritchie, González y Organista (2013)

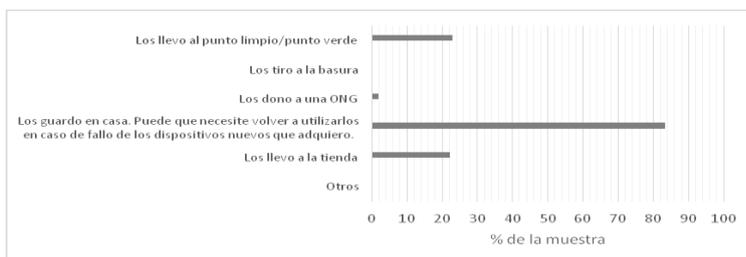
en su estudio realizado entre universitarios de Baja California (México).

Figura 2. Respuestas correspondientes a la pregunta 1 del cuestionario (N=356)



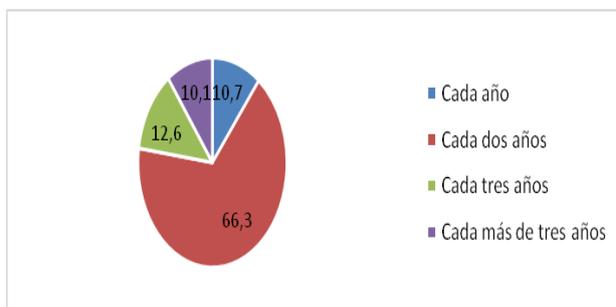
En cuanto al comportamiento de la muestra cuando los dispositivos electrónicos han dejado de funcionar o ya no van a utilizarse más (Figura 3), un 83,4% manifiesta guardarlos en casa para utilizarlos en caso de fallo de aquellos nuevos que adquieran. Nadie marcó la opción de tirarlos a la basura, aunque tan sólo un 23% dice llevarlos al punto de reciclaje de su municipio para que pueda ser tratado correctamente. Un 22,2% dice llevarlos a la tienda, donde deberían encargarse asimismo de su correcto tratamiento. Y tan sólo un 2% dice donarlos con fines solidarios a organizaciones no gubernamentales.

Figura 3. Respuestas correspondientes a la pregunta 2 del cuestionario (N=356)



La mayoría de la muestra reemplaza su teléfono móvil cada dos años, y tan sólo un 22,7% manifiesta hacerlo cada tres años o más (pregunta 3, Figura 4). Las razones de estos cambios de teléfono móvil suelen ser principalmente el fallo del dispositivo o la adquisición de otro con más y mejores funciones (pregunta 4, Figura 5), es decir, cuestiones vinculadas a la obsolescencia programada por fallo del aparato, o la obsolescencia percibida, al reemplazar aparatos que aún funcionan pero que ya no satisfacen la necesidad del usuario. Estas funciones vinculadas con la obsolescencia programada y percibida de los aparatos electrónicos, y más en concreto de los teléfonos móviles, han sido objeto de la pregunta 5.

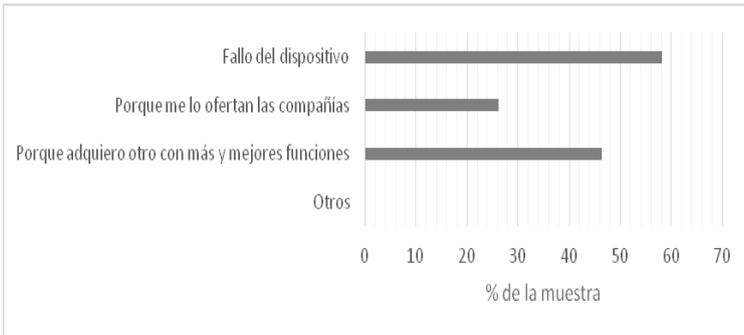
Figura 4. Respuestas a la pregunta 3 (N=356).



Ritchie, González y Organista (2013) apuntan a un número creciente de funcionalidades de dispositivos móviles utilizadas por estudiantes universitarios. En el caso de esta investigación, los estudiantes manifiestan utilizar un amplio abanico de funciones de los teléfonos móviles (Figura 6, pregunta 5). Además de utilizarlos para realizar llamadas, envío de sms y mensajería instantánea, destacan su uso como radio y reproductor de música y vídeos, y como calculadora. Los estudiantes indican utilizar además el teléfono móvil para otras funciones: búsqueda de información, navegar en la red, lectura de la prensa, alarma, recreativo, cronómetro, lectura, afinador de instrumentos musicales,

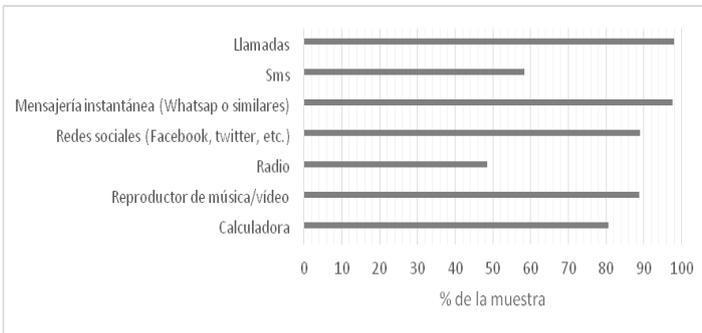
calendario, consulta del correo electrónico, toma de notas, uso de diversas aplicaciones para compartir documentos (entre ellas Google drive y Dropbox), diccionario, procesador de texto, usos vinculados al ámbito laboral, compras on-line, acceso a plataformas académicas, traductor, linterna y consulta de la predicción meteorológica, entre otros usos.

Figura 5. Respuestas correspondientes a la pregunta 4 (N=356)



Sin embargo, y pese a que los estudiantes de la muestra manifiestan poseer diferentes tipos de dispositivos electrónicos, utilizarlos con diversas funcionalidades y reemplazar sus teléfonos móviles con relativa frecuencia, incluso cuando no se ha producido aún el fallo del aparato, poco conocen de cuestiones tan básicas como las materias primas de las que están hechos, dónde se localizan éstas, y sobre su extracción y procesado.

Figura 6. Respuestas correspondientes a la pregunta 5 (N=356)



Así, tan sólo un 3,7% de la muestra conoce que los dispositivos electrónicos están fabricados, entre otras materias primas, de coltán (pregunta 6, Figura 7), y únicamente un 0,3% es capaz de nombrar la República Democrática del Congo, aunque un 5,6% localiza las materias primas en el continente africano (pregunta 7, Figura 8). Respecto a la pregunta 8, tan sólo un 2% manifiesta conocer que se emplean niños en la extracción y procesado de las materias primas, y un 0,3 responden que se vinculan a explotaciones mineras. El resto de estudiantes no respondieron a esta pregunta o lo hicieron de modo erróneo.

Figura 7. Respuestas correspondientes a la pregunta 6 (N=356)

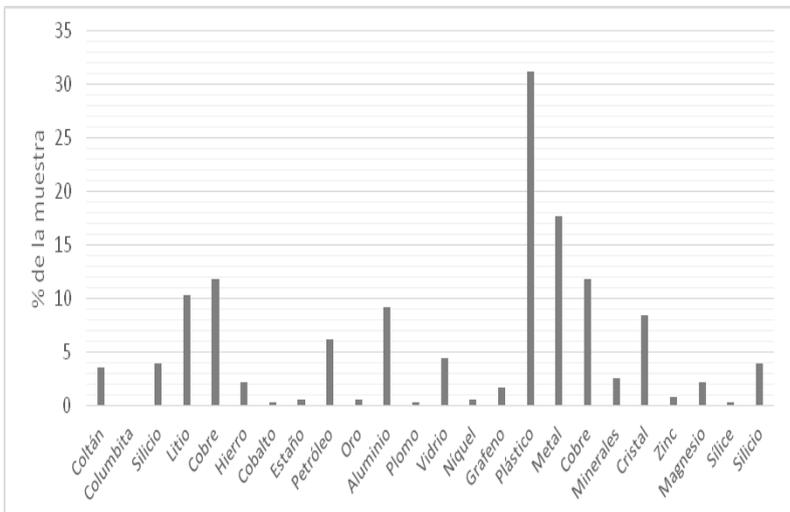
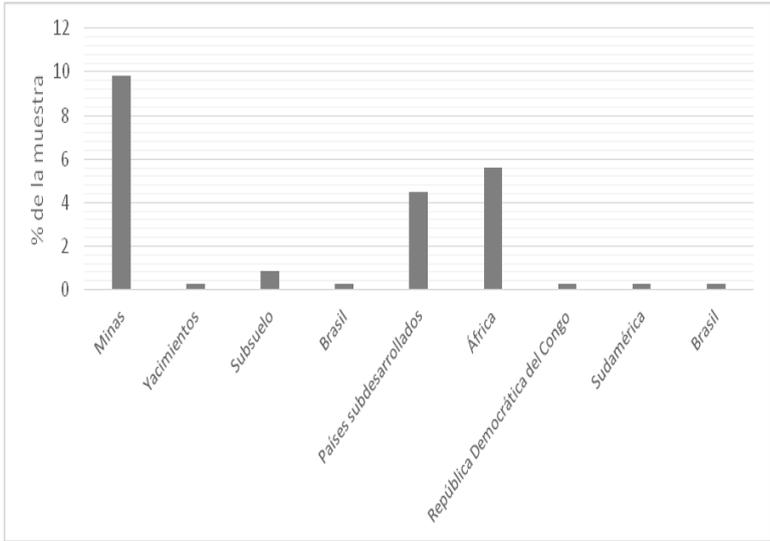


Figura 8. Respuestas correspondientes a la pregunta 7 (N=356)



Los resultados muestran que los estudiantes reemplazan sus dispositivos electrónicos con relativa frecuencia (cada dos años de media) debido a cuestiones vinculadas tanto con la rotura del aparato como con la necesidad de poseer otros aparatos más sofisticados. Los resultados indican que la muestra participante recicla poco este tipo de aparatos y que desconocen las materias primas y procesos implicados en su fabricación. Estos resultados son consistentes con aquellos obtenidos por Ongondo y Williams (2011) en una investigación en la que participaron 79029 estudiantes de cinco universidades de Reino Unido. En particular, la tasa de reciclaje de teléfonos móviles registrada en la investigación de Ongondo y Williams (2011), un 9,4%, era aún más baja que la obtenida en este trabajo. Sin embargo, un 56% de la muestra del estudio de Ongondo y Williams (2011) manifestó guardarlos en casa, frente al 83,4% obtenido en el presente trabajo. La escasa tasa de reciclaje de los teléfonos móviles supone graves problemas medioambientales y sociales, pues si el coltán es almacenado en nuestras casas formando parte de dispositivos inservibles o

simplemente que ya no utilizamos, o sus residuos no son correctamente tratados y reciclados, fomentamos que siga extrayéndose coltán, además de otras materias primas de la naturaleza, con las graves repercusiones sociales y medioambientales que implica.

Estos resultados apuntan a la necesidad de abordar en la formación docente estas cuestiones para, como ya se ha señalado, formar maestros comprometidos con una identidad ciudadana activa y con las problemáticas sociales, que sean competentes para crear condiciones que fomenten la sensibilidad ética, cívica y moral y educar para la ciudadanía.

## **INTERVENCIÓN EN EL AULA**

Tras la realización del cuestionario, los estudiantes pusieron en común en el aula cuáles eran sus principales inquietudes en relación con las preguntas que se les habían formulado. En particular, manifestaron de manera general que nunca se habían planteado cuestiones como las que se formulaban en las tres últimas preguntas del mismo, cuya respuesta desconocían en la inmensa mayoría de los casos. Este hecho implicó un incremento de la motivación en el alumnado que se tradujo en una importante participación en las actividades de debate que se plantearon en el aula.

Posteriormente se propuso a los estudiantes realizar una pequeña investigación para identificar las materias primas de que están compuestos los dispositivos electrónicos. En este punto ya apareció el coltán como elemento clave. Indagaron acerca de los procesos de extracción y procesado del mismo, y comenzaron a conocer las problemáticas medioambientales y sociales asociadas. Los estudiantes de manera general se sorprendían al descubrir las implicaciones a escala local y planetaria que tenía ser consumidor de tecnología, cuestión que manifestaban nunca antes se habían planteado.

Tras conocer la existencia de este mineral y los problemas asociados a la fabricación de dispositivos electrónicos, se propuso a los estudiantes la visualización de documentos audiovisuales que

abordan tanto esta problemática como la generada por los residuos electrónicos que no son convenientemente tratados, y que convierten a algunas zonas del mundo en auténticos vertederos.

Como experiencia formativa se visualizaron en el aula fragmentos del documental “Comprar, Tirar, Comprar”<sup>ii</sup> (Radio Televisión Española, 2012) que versa sobre la historia y consecuencias que sobre el planeta tiene la denominada obsolescencia programada, reflejando entre otras cuestiones, la realidad de los países subdesarrollados que son los vertederos de residuos electrónicos del mundo desarrollado, y propiciando la reflexión sobre la sostenibilidad del consumo indiscriminado y generación de residuos asociados.

Durante el curso académico 2014-2015 se visualizaron además fragmentos del documental “El Congo”<sup>iii</sup> (Antena 3 televisión, 2014) en el cual se muestra la realidad de la explotación de una mina de coltán, la violación de los derechos humanos y el mercado negro que existe asociado a su extracción y comercio.

Los resultados del cuestionario muestran necesario desarrollar experiencias prácticas de aula que permitan a los docentes en formación conocer la realidad que rodea a la adquisición de aparatos electrónicos sin llegar a reduccionismos de la realidad. Consideramos fundamental propiciar reflexiones sobre las implicaciones que nuestras acciones individuales tienen sobre problemáticas graves y muy complejas que suceden lejos de nuestros hogares y de las que en muchos casos podemos ser desconocedores. Y es que los impactos ambientales generados son muy complejos y apuntan como decisiva la actuación y el comportamiento humano para determinar el alcance de los mismos (Plepy, 2002).

Dentro de estas experiencias formativas, el aula se convirtió en un foro de debate en el que los estudiantes pudieron identificar los grupos sociales implicados en esta práctica, ya sean públicos o privados, bien con intereses directos o indirectos en los recursos minerales (en este caso coltán) o relacionados con otras personas y/o grupos implicados en su extracción, procesado, venta o distribución del recurso. Así, se propició el estudio del ciclo

completo de la materia prima, coltán en este caso: desde su localización (yacimiento en medio natural) hasta su consumo (extracción y uso en la industria, fabricación de dispositivos) y desecho final (cambio de dispositivo móvil, almacenamiento sin uso o reciclaje), propiciando la comprensión de la complejidad del conflicto generado.

Para esta experiencia se identificaron grupos sociales mayoritarios relacionados con el coltán: industria minera (sector privado), trabajadores (mineros o personas cuya principal fuente de ingresos está relacionada la extracción del mineral), población residente (viven en el territorio fuente y reciben parte de los efectos derivados de la extracción del coltán), gobiernos (administraciones de los países productores, comercializadores y/o compradores de coltán), Organizaciones No Gubernamentales (desde diferentes sectores de activismo), multinacionales (fabricantes y comercializadoras de dispositivos electrónicos que demandan el coltán como materia prima), usuarios preocupados por la tecnología (aquellos usuarios que buscan estar a la última dentro del mercado de dispositivos móviles), usuarios tradicionales (aquellos que buscan la comunicación telefónica o de datos sólo como una manera de mantenimiento de redes sociales pero que su *leitmotiv* es la posesión del dispositivo en sí mismo) y científicos (expertos investigadores que buscan el conocimiento y descubrimiento de nuevas posibilidades más eficientes en las ramas de la electrónica, las comunicaciones y la minería).

Nos parece interesante que el estudiante identifique aquellos grupos sociales relacionados con la extracción de la materia prima puesto que no se trata de “repartir responsabilidades” sino de conseguir una reflexión seria como usuario y como ciudadano. Y pensar en la repercusión que nuestro comportamiento en el uso y consumo de dispositivos móviles tiene a escala planetaria.

## **CONCLUSIONES**

La educación para la ciudadanía requiere propiciar estrategias que fomenten la participación y el compromiso de los ciudadanos

con un mundo más justo desde una perspectiva que considere una sociedad globalizada, digital, transformadora de la realidad y crítica. Nuestra faceta como ciudadanos consumidores de tecnología no puede ser obviada en la práctica educativa, pues de ella depende que podamos tomar decisiones conscientes y coherentes con las repercusiones que nuestro consumo lleva asociado.

Es por ello que entendemos que una formación integral para la ciudadanía debe abordar estas cuestiones propiciando la reflexión también sobre cuestiones éticas ligadas a estas prácticas. En concreto, en las aulas de los colegios es frecuente trabajar el tratamiento de los residuos (papel, latas, vidrio, plástico, etc.). Proponemos abordar de manera integrada el tratamiento de todas las tipologías de residuos electrónicos, incluidos los electrónicos, que generamos en la vida cotidiana, de acuerdo a las recomendaciones señaladas Darby y Obara (2005), quienes señalan que los hábitos de reciclaje asociados a diferentes tipos de residuos están estrechamente relacionados.

No podemos olvidar que, pese a que el empleo de las TIC en la sociedad digital no garantiza la posesión de conocimientos, criterios, ni promueve la actitud crítica, existe un vacío educativo en los programas de formación docente sobre el costo que implica la mala utilización de la misma. La tasa de reposición de los dispositivos electrónicos cada vez es más elevada, pues cada vez duran menos o se tornan obsoletos al generarnos nuevas necesidades, con las repercusiones asociadas a escala planetaria, desde perspectivas tanto medioambientales como sociales.

Sin embargo, y pese a la relevancia de estas cuestiones en una sociedad global y digital, los resultados del cuestionario aplicado a la muestra participante, futuros maestros en formación inicial, revelan el profundo desconocimiento de éstos en relación con los procesos y conflictos sociales y medioambientales que genera la fabricación de los dispositivos electrónicos. Además, un elevado porcentaje de ellos no recicla ni trata adecuadamente los residuos electrónicos aunque reemplazan los teléfonos móviles con frecuencia. A esto hay que unir la progresiva reducción del costo de

la tecnología, hecho que favorece la adquisición de nuevos aparatos, pero que no lleva asociado en paralelo una reflexión sobre los impactos que genera esta práctica en el planeta.

Es por ello que se revela pertinente tratar estas cuestiones en formación docente, no sólo desde una perspectiva de impacto de la tecnología en procesos de enseñanza-aprendizaje, sino también considerando dimensiones sociales y medioambientales de su empleo, pues de este modo se formarán maestros competentes para poder abordar esta cuestión en las aulas y educar a ciudadanos críticos, que sean capaces de valorar la importancia de su participación como usuarios y consumidores en problemáticas globales vinculadas a la sociedad digital en que vivimos y que se perciban a sí mismos como transformadores de la realidad a partir de pequeños gestos presentes en sus vidas cotidianas.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

- BARBERIS, Walter. 2011. "Ciudad urbótica contemporánea: urbanística y nuevas tecnologías en el espacio y los servicios urbanos." **ACE: Architecture, City and Environment**. Vol. VI, N° 17: 95-108. Disponible en: [http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/11032/9/ACE\\_17\\_SA\\_13.pdf](http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/11032/9/ACE_17_SA_13.pdf). Consultado el 05/11/2016.
- BRINGUÉ, Xavier; SÁDABA, Charo. 2010. "Niños y adolescentes españoles ante las pantallas: rasgos configuradores de una generación interactiva". **CEE Participación Educativa**. N° 15: 86-104. Disponible en: <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/18443/1/n15-sadaba-chalezquer.pdf> . Consultado el 05/11/2016.
- DARBY Lauren; OBARA L. 2005. "Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment". **Resources, Conservation and Recycling**. N° 44: 17-35. DOI: 10.1016/j.resconrec.2004.09.002.
- DEL MORAL PÉREZ, María Esther; FERNÁNDEZ GARCÍA, Laura Carlota. 2015. "Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias

Múltiples”. **Revista Complutense de Educación**. Nº 26: 97-118. DOI: [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.44763](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.44763)

DOMINGO, Agustín Domingo. 2012. “Valores y tiempo libre. Desafíos éticos de las redes sociales a la educación moral”. **Revista de Fomento Social**. Nº 67: 31-54.

ESPINAR RUIZ, Eva; LÓPEZ FERNÁNDEZ, Cristina. 2009. “Jóvenes y adolescentes ante las nuevas tecnologías: percepción de riesgos”. **Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social**. Nº 16: 1-20. Disponible en: <http://atheneadigital.net/article/view/509/473>. Consultado el 05/11/2016.

GARCÍA FERNÁNDEZ, Beatriz; PARRAS ARMENTEROS, Juliana. 2014. “El desconocido impacto de los dispositivos móviles”. En: Clara Janneth Santos Martínez (Coord.). **Didáctica actual para la Enseñanza Superior**. Ed. Asociación Cultural y Científica Iberoamericana (España).

GROS SALVAT, Begoña; CONTRERAS ROS, David. 2006. “La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas”. **Revista Iberoamericana de Educación**. Nº 42: 103-125.

GUILTINAN, Joseph. 2009. “Creative Destruction and Destructive Creations: Environmental Ethics and Planned Obsolescence”. **Journal of Business Ethics**. Nº 89 (1): 19-28. DOI: 10.1007/s10551-008-9907-9.

HAYES, Karen; BURGE, Richard. 2003. **Coltan Mining in the Democratic Republic of Congo: How tantalum-using industries can commit to the reconstruction of the DRC**. Ed. Fauna & Flora International. Cambridge (United Kingdom). Disponible en: [http://www.relec.es/RECICLADO\\_ELECTRONICO/Minerales/coltanreporten.pdf](http://www.relec.es/RECICLADO_ELECTRONICO/Minerales/coltanreporten.pdf) . Consultado el 05/11/2016.

HENRÍQUEZ RITCHIE, Patricio, GONZÁLEZ BARBERA, Coral; ORGANISTA SANDOVAL, Javier. 2014. “Clasificación de perfiles de uso de smartphones en estudiantes y docentes de

- la Universidad Autónoma de Baja California, México”. **Revista Complutense de Educación**. Nº 25(2): 245-270. DOI: [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2014.v25.n2.41437](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2014.v25.n2.41437) .
- JOHNSON, Larry, ADAMS BECKER, Samantha, CUMMINS, M., ESTRADA V., FREEMAN, A.; LUDGATE, Holly. 2013. **NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition**. Ed. The New Media Consortium. Austin, Texas (United States). Disponible en: <https://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-k12.pdf> . Consultado el 05/11/2016.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo de Educación (LOE). 2006. **Boletín Oficial del Estado**. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf> . Consultado el 05/11/2016.
- LOMCE, L. O. 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. 2013. **Boletín Oficial del Estado**. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf> . Consultado el 05/11/2016.
- MARÍN, C. (2010). “Tantalio y Niobio: Metales Refractarios. Desmitificando el Coltán”. **Metal actual**. 16: 16-23.
- MENGUAL-ANDRÉS, Santiago, PAYÁ RICO, Andrés; ROIG VILA, Rosabel. 2015. “Evaluación de necesidades y expectativas ante la construcción de un espacio interactivo de comunicación, información y aprendizaje histórico-educativo”. **Revista Complutense de Educación**. Nº 26: 141-158. DOI: [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.46331](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.46331) .
- MONTAGUE, Dena. 2002. “Stolen Goods: Coltan and Conflict in the Democratic Republic of Congo”. **SAIS Review**. Vol. XXII, Nº 1: 103-118. DOI: 10.1353/sais.2002.0016.
- MORENO LACHE, Nubia; CELY RODRÍGUEZ, Alexander. 2007. “Geografía y ciudadanía. Dos conceptos para tejer y reconstruir”. **Didáctica Geográfica**. Nº 9: pp. 121-138.
- NELLEMANN, C., REDMON, Ian; REFISCH, Johannes. 2010. **The Last Stand of the Gorilla. Environmental Crime and**

**Conflict in the Congo Basin. A Rapid Response Assessment.**

United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.  
Arendal (Noruega). Disponible en:

<http://www.grida.no/publications/rr/gorilla/> .

NELLEMAN, Christian; INTERPOL Environmental Crime Programme (eds.). 2012. **Green Carbon, Black Trade: Illegal Logging, Tax Fraud and Laundering in the Worlds Tropical Forests. A Rapid Response Assessment.** United Nations Environment Programme, GRID-Arendal. Arendal (Noruega). Disponible en: <http://www.grida.no/publications/rr/green-carbon-black-trade/> . Consultado el 05/11/2016.

NOVO, María. 2006. **El Desarrollo sostenible. Su dimensión social y educativa.** Ed: UNESCO-Pearson. Madrid (España).

OCDE, Organisation For Economic Co-Operationand Development (2003). **Resumen. Panorama Educativo: indicadores de la OCDE. Edición 2003.** Unidad de Derechos y Traducción de la Dirección de Relaciones Públicas y Comunicaciones (Francia). Disponible en: <https://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/29881539.pdf> . Consultado el 05/11/2016.

ONGONDO, F.O. & Williams, Ian D. 2011. “Greening academia: Use and disposal of mobile phones among university students”. **Waste Management.** N° 31 (7): 1617-1634. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2011.01.031> .

PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILLS. 2009. **Standards: A 21st Century Skills Implementation Guide.** Partnership for 21<sup>st</sup> century skills. Tucson, AZ (United States). Disponible en: [http://www.p21.org/storage/documents/p21-stateimp\\_standards.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/p21-stateimp_standards.pdf) . Consultado el 05/11/2016.

PLEPYS Andrius. 2002. “The grey side of ICT”. **Environmental Impact Assessment Review.** N° 22: 509–523. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255\(02\)00025-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255(02)00025-2) .

PRENDES ESPINOSA, M<sup>a</sup> Paz, GUTIÉRREZ PORLÁN, Isabel; CASTAÑEDA QUINTERO, Linda. 2015. “Perfiles de uso de redes sociales: estudio descriptivo con alumnado de la Universidad de Murcia”. **Revista Complutense de**

**Educación.** N° 26: 175-195. DOI: 95  
[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.46439](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.46439).

REAL DECRETO 126/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. 2014. **Boletín Oficial del Estado**, BOE-A-2014-2222. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf> . Consultado el 05/11/2016.

REED, Erik; MIRANDA, Marta. 2007. **Assessment of the Mining Sector and Infrastructure Development in the Congo Basin Region**. WWF Macroeconomics for Sustainable Development Program Office. Washington D.C., (United States). Disponible en: <http://wwf.panda.org/?99440/Assessment-of-the-Mining-Sector-and-Infrastructure-Development-in-the-Congo-Basin-Region> . Consultado el 05/11/2016.

RIVERO, Guillermo Francisco, MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, Guillermo; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Esperanza M. 2013. “Piensa y actúa glocal. Coltán y residuos electrónicos en la enseñanza de problemas socioambientales asociados a la gestión de recursos minerales”. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**. N° 21-1: 59-72.

RODRÍGUEZ DOMENECH, María de los Ángeles. (2015). “La Geografía en la LOMCE ¿una ocasión perdida?”. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles AGE**. N° 67: 403-433. Disponible en: <http://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/1831/1747> . Consultado el 05/11/2016.

SINGER, Peter Warren. 2006. **Children at war**. University of California Press. Berkeley-Los Angeles, California (United States).

SOUTO GONZÁLEZ, Xosé Manuel. 2007. “Educación geográfica y ciudadanía. Espacio geográfico y educación para la ciudadanía”. **Revista Didáctica Geográfica**. N° 9, 11-31.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). 2015. **Mineral Commodity Summaries**. USGS (United States). Disponible en: <http://www.usgs.gov/>. Consultado el 05/11/2016.

- VÁZQUEZ-MARTÍNEZ, Ana Isabel; CABERO-ALMENARA, Julio. 2015. “Las redes sociales aplicadas a la formación”. **Revista Complutense de Educación**, N° 26, 253-272. DOI: 3-272  
[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.47078](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.47078)
- VEGA FERNÁNDEZ, Enrique. 2011. “Los conflictos armados africanos: la confrontación interior”. En: **África ¿nuevos escenarios de confrontación?. Monografías del CESEDEN. 123**. Pp. 19-88. Ministerio de Defensa. Instituto Español de Estudios Estratégicos, Madrid (España). Disponible en: [http://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/monografias/ficheros/123\\_AFRICA\\_NUEVO\\_ESCENARIO\\_DE\\_CONFRONTACION.pdf](http://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/monografias/ficheros/123_AFRICA_NUEVO_ESCENARIO_DE_CONFRONTACION.pdf) . Consultado el 05/11/2016.
- VILCHES, Amparo; GIL PÉREZ, Daniel. 2009. “Una situación de emergencia planetaria, a la que debemos y ”podemos“ hacer frente”. **Revista de Educación**. N° extraordinario: 101-122.
- WHITMAN, Shelly. 2012. “Sexual violence, Coltan and the Republic Democratic of Congo”. En: SCHNURR M.A. & SWATUK L.A. (Eds.) **Natural Resources and Social Conflict. Towards Critical Environmental Security**. Pp. 128-151. International Political Economy Series. Palgrave McMillan. New York (United States).

---

Para todos La 2 – ONG: Fundación Jane Goodal: “El coltán, causa de guerra en la RDC”. Recuperado de: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/para-todos-la-2/coltan-causa-guerra-rd-del-congo/1010303/>. Último acceso: 04/08/2016.

<sup>1</sup> Recuperado de: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-documental/documental-comprar-tirar-comprar/1382261/>. Último acceso: 04/08/2016.

<sup>1</sup> Recuperado de: [http://www.antena3.com/programas/en-tierra-hostil/programas/programa-1-congo/tierra-hostil-adentra-mina-coltan\\_2015011300119.html](http://www.antena3.com/programas/en-tierra-hostil/programas/programa-1-congo/tierra-hostil-adentra-mina-coltan_2015011300119.html) Último acceso: 04/08/2016.

## ANEXO

### Cuestionario

Queremos conocer vuestros hábitos de consumo y utilización en relación a los dispositivos electrónicos, así como qué sabéis acerca de las materias primas con que se fabrican, su extracción y su procesado.

Recuerda que tu respuesta será anónima, y que os solicitamos la mayor sinceridad posible al responder. Por favor, contesta a todas las preguntas, tómate el tiempo que necesites.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Localidad del domicilio familiar: \_\_\_\_\_

**1. Marca los dispositivos electrónicos que poseas (Puedes seleccionar más de una opción):**

- Smartphone
- Teléfono básico
- Libro electrónico
- Ordenador portátil
- Tablet
- CPU (ordenador de sobremesa)
- Impresora
- Reproductor multimedia (mp3, mp4 u otros formatos de imagen y/o vídeo)

**2. ¿Qué haces cuando los anteriores dispositivos dejan de funcionar o ya no vas a utilizarlos más? Puedes seleccionar más de una opción.**

- Los llevo al punto limpio/punto verde.
- Los tiro a la basura.
- Los dono a una ONG.
- Los guardo en casa. Puede que necesite volver a utilizarlos en caso de fallo de los dispositivos nuevos que adquiero.
- Lo llevo a la tienda.
- Otros.

**3. ¿Cada cuánto cambias de teléfono móvil?**

- Cada año.

- Cada dos años.
- Cada tres años.
- Cada más de tres años.

4. **¿Por qué cambias de teléfono móvil?** Puedes seleccionar más de una opción.

- Fallo del dispositivo.
- Lo cambio porque me lo ofertan las compañías.
- Porque adquiero otro con más y mejores funciones.
- Otros

5. **¿Para qué utilizas tu teléfono móvil?** Marca las opciones que consideres. Puedes seleccionar más de una opción.

- Llamadas
- Mensajes de texto (sms)
- Mensajería instantánea (Whatsapp o similares)
- Redes sociales (Facebook, twitter, etc.)
- Radio
- Reproductor de música/vídeo
- Agenda
- Cámara de fotos/vídeo
- GPS
- Calculadora
- Grabadora
- Otros:

6. **¿De qué materias primas están hechos los dispositivos de la pregunta 1?** Si no conoces la respuesta, deja en blanco este apartado.

7. **¿Dónde se encuentran esas materias primas?** Si no conoces la respuesta, deja en blanco este apartado.

8. **¿Qué conoces de su extracción y procesado?** Si no conoces la respuesta, deja en blanco este apartado.



**UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA**

---

## **opción**

Revista de Ciencias Humanas y Sociales

Año 32, Especial N° 13, 2016

Esta revista fue editada en formato digital por el personal de la Oficina de Publicaciones Científicas de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia.  
Maracaibo - Venezuela

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)

[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)

[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)