

Rosana Satorre Cuerda (Ed.)

Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19

Rosana Satorre Cuerda (Ed.)

Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19

Octaedro 
Editorial

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Vicerectorat de Transformació Digital
Vicerrectorado de Transformación Digital
Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19

EDICIÓN:

Rosana Satorre Cuerda

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2021

© De la edición: Rosana Satorre Cuerda

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com – octaedro@octaedro.com

ISBN: 978-84-19023-19-3

Producción: Ediciones Octaedro

La revisión de los trabajos se ha realizado de forma rigurosa, siguiendo el protocolo de revisión por pares.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

34. Enseñanza y aprendizaje del consumo sostenible a través de un proyecto de aprendizaje servicio en el Grado en Maestro en Educación Infantil

Menargues, Asunción¹; Lujan, Isabel¹; Diez, Rocío¹; Calero, María²; Aguilar, Bárbara¹; Rodenas, María Carmen¹; Ortiz, Mercedes¹

¹Universidad de Alicante; ²Universitat de València

RESUMEN

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica utilizando la metodología de aprendizaje servicio con la que se pretende que las y los futuros docentes de educación infantil aprendan consumo sostenible a través del estudio del ciclo de vida de un teléfono móvil realizando, además, un servicio a las comunidades congoleñas afectadas por la extracción de coltán. También, se pretende evaluar tanto los conocimientos adquiridos por el alumnado a través de este proyecto, como los cambios de actitudes frente a la problemática social y ambiental derivada del uso de los teléfonos móviles a través de una rúbrica de evaluación y de un cuestionario. Los resultados obtenidos muestran que la propuesta didáctica consigue que se alcance un conocimiento significativo de los aspectos más importantes del ciclo de vida de un teléfono móvil además de generar un cambio en las actitudes de los futuros maestros hacia un consumo sostenible. Como servicio, el alumnado ha recogido más de 40 Kg de teléfonos móviles durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021 que serán enviados a la ONG Alboan para ayudar a las víctimas de la guerra del coltán.

PALABRAS CLAVE: Educación para el Desarrollo Sostenible, aprendizaje servicio, ODS, Educación Superior, coltán.

1. INTRODUCCIÓN

El ser humano lleva décadas extrayendo más recursos naturales de lo que el planeta es capaz de producir sin tener en cuenta esos límites (Lade et al., 2020). Este modelo de desarrollo económico insostenible está derivando en una serie de consecuencias nefastas que abarcan desde el deterioro del medioambiente y el cambio climático, hasta profundas desigualdades económicas y sociales y conflictos internacionales por el control de los recursos naturales.

Ante este escenario crítico, expertos e instituciones llevan décadas insistiendo en la necesidad de hacer frente a todos estos problemas (Brown, 2004 en Vilches, Gil y Cañal, 2010). Estas demandas imperativas han sido recogidas en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2015), que pretenden que, para el año 2030, las personas adquieran el conocimiento y las habilidades necesarias para promover un desarrollo sostenible (Coelho y Menezes, 2021). Para alcanzar los ODS es crucial promover el desarrollo sostenible en todos los niveles educativos (Leicht et al., 2018), y la formación de futuros docentes juega un papel clave, ya que serán quienes educarán a los futuros agentes del cambio y la transformación de nuestra sociedad (Vilches y Gil Pérez, 2013).

Es importante señalar que, para abordar la Educación para el Desarrollo Sostenible, se debe tener en cuenta una visión holística e interdisciplinar del concepto de sostenibilidad, desde un punto de vista medioambiental, económico, social, cultural, institucional, educativo y político (Aleixo et al.,

2016). Por ello, es deseable introducir competencias transversales en los currículums universitarios para abordar el desarrollo sostenible (Trencher et al., 2018). Además, en el año 2005 la UNESCO emitió directrices y recomendaciones para que, a través del modelo de competencias, se integrase la sostenibilidad en la formación de futuros docentes y de su formación continua (Calero et al., 2019).

Por todo lo anterior, la Educación Superior tiene una importante responsabilidad a la hora de abordar temas que afectan al bienestar de las comunidades introduciendo metodologías innovadoras que sean capaces de promover el pensamiento crítico y la creatividad del estudiantado no sólo sobre la materia de estudio, sino más allá de la misma (Santos et al., 2016). Esto requiere que el alumnado desarrolle las habilidades y el sentido de responsabilidad social necesario para participar de manera crítica en la toma de decisiones en una sociedad democrática, siendo promotores de cambios que impulsen la equidad y la justicia (Simons y Masschelein, 2009). Para ello, la Educación Superior ha de promover espacios de aprendizaje múltiple que permitan al estudiantado aprender en diferentes contextos y cooperar con la ciudadanía, tal y como se contempla en la metodología basada en el aprendizaje servicio (Santos et al., 2016).

Los proyectos de aprendizaje servicio pueden generar un aprendizaje significativo promoviendo habilidades importantes relacionadas con la toma de decisiones, la resolución de problemas, la investigación, el análisis y la negociación. Esto permite al alumnado tomar conciencia y trabajar de manera creativa y colaborativa potenciando la responsabilidad social y percibiendo el impacto positivo que produce el servicio que se está realizando a la comunidad (véase Resch, 2018).

Bajo este contexto, un equipo de docentes del Grado en Maestro de Educación Infantil de la Universidad de Alicante, ha realizado una propuesta didáctica basada en aprendizaje servicio para que su estudiantado pueda reflexionar desde un punto de vista crítico sobre consumo responsable y sostenibilidad ambiental y social, mediante el estudio del ciclo de vida de un teléfono móvil y que, además, esta propuesta educativa sea promotora de un cambio actitudinal en su alumnado que contribuya a la sostenibilidad social y ambiental de su entorno a través de acciones concretas.

Los objetivos que se ha planteado el equipo docente a través de este proyecto han sido que (1) el alumnado aprenda consumo sostenible mediante el estudio del ciclo de vida de un teléfono móvil relacionándolo con los ODS, (2) realizar un servicio que revierta en la mejora de las comunidades que más sufren las consecuencias de la extracción de recursos naturales para la fabricación de estos dispositivos, y (3) analizar los conocimientos adquiridos y los cambios de actitudes frente a esta problemática en el alumnado del grado tras la intervención didáctica.

2. MÉTODO

A continuación, se presenta la descripción del contexto en el que se plantea este proyecto y de sus participantes, así como los instrumentos propuestos y el procedimiento para alcanzar los objetivos descritos en el apartado anterior.

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Este proyecto de aprendizaje servicio se enmarca en la asignatura de tercer curso del Grado en Maestro en Educación Infantil *Educación para el Desarrollo Personal, Social y Medioambiental*, que es una asignatura de formación básica que se imparte durante el segundo cuatrimestre y consta de 6 créditos ECTS. Esta asignatura está dividida en 3 bloques, en los que se aborda la educación para la salud (bloque I), la educación para el consumo responsable (bloque II) y la educación ambiental (bloque III).

La propuesta de este proyecto es estudiar consumo responsable y educación ambiental a través del ciclo de vida de un teléfono móvil. Se ha elegido este dispositivo electrónico como objeto de estudio y de reflexión desde el punto de vista social y ambiental debido a que es un dispositivo que se ha convertido en indispensable en nuestras vidas y existe una relación directa entre estos aparatos electrónicos y el conflicto bélico que existe en la República Democrática del Congo por el control de la extracción de coltán para poder fabricarlos.

En este proyecto participaron 156 discentes de los cursos 2019-2020, y 2020-2021, de los que 142 eran mujeres y 14 eran hombres y la edad media del alumnado fue de $22,7 \pm 4,9$ años y la moda de 20 años.

2.2. Instrumento y procedimiento empleado para alcanzar el objetivo n° 1 de este trabajo:

El instrumento que se empleó fue el diseño de una propuesta didáctica utilizando una metodología basada en el aprendizaje servicio que se dividía en diferentes fases a modo de índice, tal y como muestra la Tabla 1. Las cuatro primeras fases descritas se corresponden con las fases implicadas en la consecución del objetivo número 1 de este trabajo, mientras que las fases 5, 6 y 7 son las relacionadas con la consecución del objetivo número 2.

Tabla 1. Fases que componen el proyecto de aprendizaje servicio.

Fase n°	Título de la fase
1	Toma de conciencia de la problemática social y ambiental del consumo de teléfonos móviles.
2	Preguntas que estructuran la investigación del problema: ¿cuál es el ciclo de vida de un teléfono móvil? ¿Qué implicaciones ambientales y sociales conlleva?
3	Documentación e investigación de las preguntas derivadas de la fase n°2.
4	Comunicación de los resultados derivados de la fase n° 3.
5	Propuestas de acción y servicio.
6	Difusión del proyecto a la comunidad educativa.
7	Servicio a la comunidad.

Durante la primera fase del proyecto, se visualizaron los documentales *El negocio del coltán* (Amigo, Armenteros, y Aldama, 2015) y *City of Joy* (Gavine, 2016) con el objetivo de que tomaran conciencia de la problemática socioambiental derivada del consumo de los teléfonos móviles. La duración de esta fase fue de 4 horas.

En la segunda fase del proyecto se les plantearon las preguntas que se indican en la Tabla 1 para esa fase, con el objetivo de que, por grupos de trabajo de 4 o 5 personas, presentasen los temas que les gustaría investigar sobre el ciclo de vida de un teléfono móvil y su impacto social y ambiental. La duración de esta fase fue de 2 horas.

En la tercera fase, las clases se dividirían en grupos de trabajo, de tal manera que cada grupo investigaría sobre uno de los aspectos relacionados con el ciclo de vida de un teléfono móvil, para que, entre todos los grupos de trabajo, se abordase la totalidad del estudio de su ciclo de vida. Además, cada grupo de trabajo tuvo que vincular su tema de investigación con los ODS con los que guardase relación. La duración de esta fase fue de 6 horas.

En la cuarta fase, los grupos de trabajo entregaron el trabajo realizado al profesorado y los expusieron al resto de grupos. La duración de esta fase fue de 4 horas.

2.3. Instrumento y procedimiento empleado para alcanzar el objetivo nº 2 de este trabajo:

Las fases 5, 6 y 7 (ver Tabla 1) abordan la parte del proyecto a través de la cual se plantean las propuestas de acción y servicio que reviertan en la mejora de las comunidades que son víctimas de la explotación de las minas de coltán. Dichas propuestas, deberán contemplar de manera concreta la acción a realizar, cómo llevarla a cabo, darle difusión para tener un mayor alcance y, por último, realizar el servicio a las víctimas de la guerra del coltán. La duración de esta fase fue de 4 horas.

2.4. Instrumento y procedimiento empleado para alcanzar el objetivo nº 3 de este trabajo:

Para analizar los conocimientos adquiridos por el alumnado, el profesorado evaluó las exposiciones del alumnado y los trabajos escritos a través de la rúbrica que se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Rúbrica utilizada para evaluar los trabajos presentados por el alumnado.

Justificación y antecedentes del tema	¿El grupo justifica de manera adecuada el tema?
	¿Han contextualizado correctamente el trabajo?
	Comentarios adicionales
Objetivos	¿Presentan los objetivos del trabajo?
	Al final del trabajo realizado ¿abarcan los objetivos planteados?
Metodología	Instrumentos utilizados para realizar el trabajo
	¿Los instrumentos que utilizan son suficientes para lograr los objetivos propuestos?
Sobre los resultados de la investigación	¿Presentan los resultados de su investigación de manera clara?
	¿Se podría cambiar algún aspecto en relación a cómo han presentado los resultados para ampliar la información o para presentarlos de una manera más clara?
Sobre las conclusiones del trabajo	¿Se han presentado unas conclusiones acordes a los resultados que han presentado?
Sobre la vinculación de los ODS	¿Con qué ODS han vinculado el trabajo?
	¿Se podría vincular con algún otro ODS? ¿Con cuál?
Valoración general	Aspectos innovadores
	Calidad del trabajo
Calificación	

Para medir los cambios de actitudes del alumnado se diseñó un cuestionario validado por expertas de la Universidad de Alicante a través de Formularios de Google con siete preguntas de tipo abierto, que tuvieron que cumplimentar antes y después de la realización de este proyecto. Las preguntas que componían este cuestionario fueron las siguientes: 1) *¿Qué crees que habría que tener en cuenta a la hora de comprar un móvil nuevo?*; 2) *¿Qué le dirías a una amiga o amigo que se quiere comprar un teléfono nuevo?*; 3) *¿Qué sueles hacer con los móviles que ya no te sirven?*; 4) *¿Dónde se pueden*

depositar los teléfonos cuando están rotos o cuando no los necesitamos?; 5) ¿Sabes qué materiales se necesitan para fabricar teléfonos móviles? Indica cuáles conoces; 6) ¿Sabes si la extracción esos materiales tiene algún impacto sobre las personas que viven en esa zona? Escribe cuáles; 7) ¿Qué le dirías a una amiga o amigo para que haga un consumo responsable y sostenible de esta tecnología? Las respuestas dadas por los participantes fueron analizadas y se establecieron categorías de respuesta a cada pregunta en base a las contestaciones dadas. Después se calculó el porcentaje de respuestas en cada categoría para cada pregunta, y se comparó, para cada pregunta, la distribución de respuestas por categoría antes y después de la intervención utilizando un análisis de chi cuadrado en una tabla de contingencia.

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de los instrumentos utilizados para alcanzar los tres objetivos descritos en este trabajo.

3.1. Resultados obtenidos del instrumento y procedimiento para alcanzar el objetivo nº 1.

Tras la visualización de los documentales citados en el apartado 2.2. de este trabajo se generó un debate entre el alumnado, ya que despertó el interés por la explotación de las personas que trabajan en las minas de coltán, los refugiados y las mujeres y niñas que son víctimas de la violencia sexual que sufren, debido a los grupos armados que controlan las minas.

El resultado al planteamiento de la pregunta de la segunda fase (*¿Cuál es el ciclo de vida de un teléfono móvil y qué implicaciones ambientales y sociales conlleva?*) fue un listado de preguntas sobre el ciclo de vida de un teléfono móvil que el alumnado quería investigar en la tercera fase de proyecto. Las preguntas que vertebraron esta investigación fueron las siguientes: 1) *¿Qué materiales se necesitan para fabricar los teléfonos y qué consecuencias ambientales conlleva la extracción de esos materiales?*, 2) *¿Qué consecuencias sociales tiene la extracción de esos materiales?*, 3) *¿Qué recorrido siguen los materiales desde que se extraen hasta que se fabrican los teléfonos y llegan a las tiendas?*, 4) *¿Por qué decidimos comprar un teléfono? ¿Hacemos un uso responsable de él?*, 5) *¿Cuál es la huella de carbono que produce el uso del teléfono?*, 6) *¿Qué hacemos cuando ya no necesitamos el teléfono? ¿Cómo se gestiona ese residuo?* y 7) *¿Podemos aprovechar los teléfonos que ya no usamos como materia prima para fabricar otros?*

En la tercera fase, el alumnado de cada clase formó siete grupos de trabajo (entre 3 y 5 personas, en función del número total de alumnos por aula), de manera que cada grupo de trabajo abordó una de las siete preguntas a investigar sobre el ciclo de vida de un teléfono móvil. De esta manera, los grupos presentaron por escrito sus trabajos al profesorado y lo expusieron de manera oral al resto de sus compañeros (fase 4).

3.2. Resultados obtenidos del instrumento y procedimiento para alcanzar el objetivo nº 2.

Durante la fase 5, el alumnado construyó unas cajas para recoger teléfonos móviles en desuso en las facultades de Educación, Ciencias, Filosofía y Letras, Derecho y Económicas de la Universidad de Alicante que se enviarían a la ONG Alboan (fase 7) para ayudar a las víctimas del coltán a través de su proyecto *Tecnología Libre de Conflicto* (<https://www.alboan.org/minerales-sangre-conflicto-g/index.html>).

Asimismo, el alumnado quiso dar a conocer este proyecto en todas esas facultades (fase 6) elaborando unos pósteres (Figura 1) que se distribuyeron por esas facultades junto a las cajas de recogida de teléfonos.



Figura 1. Pósteres elaborados por el alumnado para darle difusión al proyecto.

Durante el año 2020, el alumnado realizó visitas a diferentes aulas de las citadas facultades informando al estudiantado sobre las consecuencias sociales y ambientales derivadas del consumo de teléfonos móviles y pidiendo que trajesen móviles en desuso para ayudar a las víctimas de la guerra del coltán. Como en el año 2021 no se pudieron realizar visitas presenciales debido a la pandemia de la COVID-19, el alumnado elaboró un vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=82wwa1kyQcc>) que se distribuyó a través de los decanatos de esas facultades, para que el profesorado lo pusiera en sus clases.

También crearon perfiles en redes sociales en Facebook (La UA colabora- tecnología libre de conflicto) e Instagram (La UA colabora TLC), elaboraron diferentes vídeos, cuyos enlaces están disponibles en la página web (<https://sites.google.com/view/uaedpsm>) que también realizó el alumnado y en la que, además, se pusieron los trabajos de investigación realizados, así como todos los productos de difusión elaborados en este proyecto.

Con motivo del Día de la Mujer Trabajadora del año 2020, el alumnado participó en una exposición de pósteres (Figura 2) que tuvo lugar en la Facultad de Educación y, en el año 2021 el alumnado participó también con la exposición de un cuento en la Semana Cultural de la misma facultad (Figura 3).



Figura 2. Pósteres elaborados por el alumnado con motivo del Día de la Mujer Trabajadora en 2020.



Figura 3. Exposición del cuento Ashia elaborado por un grupo de alumnas, en la Semana Cultural de la Facultad de Educación en 2021.

Las cajas permanecieron en las facultades durante el final del curso académico 2019-2020 y durante todo el curso académico 2020-2021, así como la página web y los vídeos elaborados por el alumnado.

Entre el curso académico 2019-2020 y 2020-2021 se llevan recogidos más de 40 Kg de teléfonos móviles que serán enviados a la ONG Alboan a finales de junio de 2021 (fase 7) para ayudar a las víctimas de la violencia en la República Democrática del Congo.

3.3. Resultados obtenidos del instrumento y procedimiento para alcanzar el objetivo nº 3.

Los trabajos presentados por el alumnado obtuvieron una calificación media de 8.85 ± 0.72 en una escala de 0 a 10 ($n=35$).

Las tablas de la 3 a la 9 presentan las categorías de respuestas obtenidas al cuestionario que el alumnado cumplimentó antes de la intervención didáctica (pre test) y después de la misma (post test), así como el porcentaje de respuestas en cada categoría.

Tabla 3. Análisis de las respuestas a la pregunta nº1 del cuestionario pre test y post test.

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
Capacidad y duración de batería	12	8,0	7	4,9
Prestaciones (batería, memoria, cámara y marca)	57	38,0	18	12,5
Prestaciones y estética	2	1,3	0	0,0
No sabe	5	3,3	0	0,0
Durabilidad	9	6,0	12	8,3
Prestaciones y precio	32	21,3	21	14,6
Que se ajuste a las necesidades	24	16,0	13	9,0
Cómo está hecho, de dónde procede e impacto ambiental	6	4,0	68	47,2

1. ¿Qué crees que habría que tener en cuenta a la hora de comprar un móvil nuevo?

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
Precio	1	0,7	0	0,0
Radiación que emite	1	0,7	0	0,0
Privacidad	1	0,7	0	0,0
Que disponga de piezas para poder reparar en caso de que se rompa	0	0,0	5	3,5
TOTAL	150	100,0	144	100,0

$$\chi^2_{11} = 94,4; P < 0.001$$

Tabla 4. Análisis de las respuestas a la pregunta nº2 del cuestionario pre test y post test.

2. ¿Qué le dirías a una amiga o amigo que se quiere comprar un teléfono nuevo?

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
Durabilidad y prestaciones	29	19,3	15	9,8
El que se ajuste a sus necesidades	59	39,3	30	19,6
Relación calidad-precio	17	11,3	5	3,3
Que no se compre uno si no lo necesita	28	18,7	38	24,8
Que sea barato porque duran poco	8	5,3	4	2,6
Que mire la composición de la batería	1	0,7	0	0
Prestaciones y si ha habido explotación de trabajo	1	0,7	45	29,4
Nada	5	3,3	1	0,6
Que lleve el móvil usado a un punto de reciclaje	0	0,0	4	2,6
Que intente repararlo antes de comprar otro	0	0,0	7	4,6
Que compre uno reacondicionado	2	1,3	4	2,6
TOTAL	150	100,0	153	100

$$\chi^2_{10} = 80,7; P < 0.001$$

Tabla 5. Análisis de las respuestas a la pregunta nº3 del cuestionario pre test y post test.

3. ¿Qué sueles hacer con los móviles que ya no te sirven?

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
Venderlos	14	9,3	6	3,8
Guardarlos	102	68,0	58	37,2
Dárselo a un familiar	14	9,3	7	4,5
Llevarlo a la tienda telefonía	7	4,7	13	8,3
Reciclarlo	11	7,3	27	17,3
Tirarlo a la basura	2	1,3	0	0,0
Donarlos a una ONG	0	0,0	45	28,8
TOTAL	150	100,0	156	100,0

$$\chi^2_6 = 73,1; P < 0.001$$

Tabla 6: Análisis de las respuestas a la pregunta nº4 del cuestionario pre test y post test.

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
	Punto limpio	24	16,2	61
Tiendas telefonía	54	36,5	29	18,6
Contenedores de la facultad	10	6,8	63	40,4
No sabe	60	40,5	3	1,9
TOTAL	148	100,0	156	100,0

$\chi^2_3 = 114; P < 0.001$

Tabla 7. Análisis de las respuestas a la pregunta nº5 del cuestionario pre test y post test.

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
	Sí	0	0,0	54
No	115	76,7	20	12,9
Nombra uno o algunos correctos	20	13,3	32	20,6
Nombra el coltán	9	6,0	48	31,0
Saben de un material que se extrae de África, pero no recuerdan el nombre	6	4,0	1	0,6
TOTAL	150	100,0	155	100,0

$\chi^2_4 = 154; P < 0.001$

Tabla 8. Análisis de las respuestas a la pregunta nº6 del cuestionario pre test y post test.

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
	Sí	15	10,0	132
No sabe	86	57,3	7	4,5
Perjudicial para la salud	19	12,7	8	5,1
Aumenta la contaminación del lugar	24	16,0	9	5,8
Les pagan poco	3	2,0	0	0,0
Escasez recursos naturales	3	2,0	0	0,0
TOTAL	150	100,0	156	100,0

$\chi^2_5 = 177; P < 0.001$

Tabla 9. Análisis de las respuestas a la pregunta nº7 del cuestionario pre test y post test.

Respuestas agrupadas por categorías	PRE TEST		POST TEST	
	N	%	N	%
Que reduzca el tiempo de consumo	50	33,3	0	0,0
Que tire el teléfono en un lugar adecuado	11	7,3	12	7,7
Que piense si lo necesita antes de comprarlo	16	10,7	42	26,9
Usarlo de forma responsable	32	21,3	5	3,2
No sé	17	11,3	0	0,0
Que lleve cuidado con las redes sociales e internet	13	8,7	0	0,0
Que trate de reparar el teléfono antes de tirarlo	3	2,0	6	3,8
Que se informe antes de comprar	8	5,3	4	2,6
Que se compre uno reciclado (Fairphone)	0	0,0	6	3,8
Le explicaría “lo que hay detrás” de los móviles	0	0,0	77	49,4
Que se informe de las políticas de empresa	0	0,0	4	2,6
TOTAL	150	100	156	100

$$\chi^2_{10} = 201; P < 0.001$$

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al analizar en detalle las preguntas podemos ver que, en la primera pregunta, antes de la intervención didáctica, el 4,7% del alumnado tenía en cuenta los aspectos relacionados con el impacto social o ambiental a la hora de comprar un teléfono, mientras que, tras la intervención, estos porcentajes aumentaron al 50,7%. De la misma manera sucede cuando el alumnado responde a lo que le diría a un amigo si tuviese que comprar un teléfono nuevo, ya que las razones que dieron relacionadas con los problemas sociales y ambientales fue del 2,7% antes de realizar el proyecto, mientras que este porcentaje aumentó hasta el 39,2% al finalizarlo. En la tercera pregunta se observó que, al finalizar este proyecto, el porcentaje de alumnos que donarían su teléfono en desuso a una ONG o lo llevarían a reciclar cambió de un 7,3% antes de iniciar el proyecto al 46,1%. Antes de comenzar esta propuesta didáctica, el 76,7% del alumnado desconocía los materiales con los que se fabrican los teléfonos móviles y ese porcentaje disminuyó al 12,9% al finalizar el proyecto, de la misma manera que al inicio del proyecto, el 10% de los alumnos afirmaba conocer el impacto social que provoca la extracción de coltán, mientras que al finalizarlo ese porcentaje aumentó al 84,6%. Finalmente, al terminar este proyecto, el 49,4% del alumnado le explicaría a un amigo la realidad social que existe detrás del consumo de teléfonos móviles frente al 0% que encontrábamos antes de comenzar el proyecto. El análisis de estos cuestionarios muestra, pues, que el alumnado ha tenido un cambio significativo en las actitudes ($P < 0,001$ en todas las preguntas) frente a la problemática social y ambiental derivada del ciclo de vida de un teléfono móvil.

A ello se suma una adquisición de conocimientos satisfactoria, tal y como muestra la media obtenida de las calificaciones de los trabajos presentados por los alumnos. La consecución de los

objetivos planteados en este trabajo pone de manifiesto que la metodología basada en el aprendizaje servicio hace partícipe al alumnado en la toma de decisiones y facilita un aprendizaje constructivista actuando de manera autónoma para *resolver o paliar una necesidad social existente* (Fernández y Martínez, 2016).

Los resultados de las fases 5, 6 y 7 del proyecto muestran cómo el alumnado ha alcanzado una motivación elevada al actuar frente a un problema real pudiendo poner en práctica lo que ha aprendido (Gil-Gómez et al., 2016) y, a su vez juega un papel clave como agente para la transformación del cambio social y la sostenibilidad (Capella, 2016, en Capella et al., 2018), a través de difusión de este proyecto utilizando diversos canales y llegando a recoger más de 40 Kg de teléfonos móviles para así contribuir a ayudar a las víctimas del coltán.

Por todo esto, podemos concluir que el proyecto de aprendizaje servicio propuesto en este trabajo no sólo ha conseguido que el alumnado de esta asignatura aprenda consumo sostenible vinculando con los ODS cada una de las etapas del ciclo de vida de un teléfono móvil, sino que se ha logrado un cambio en sus actitudes de manera que han adquirido hábitos de consumo responsables para contribuir a la sostenibilidad social y ambiental mediante el estudio de un problema real, realizando, además, un servicio en pro de las comunidades más afectadas por la extracción de coltán.

5. REFERENCIAS

- Alboan. (n.d). Congo-Tecnología Libre de Conflicto-Alboan. Retrieved March 5, 2020, from: <https://www.tecnologialibredeconflicto.org/congo/>
- Aleixo, A.M, Azeiteiro, U.M., & Leal, S. (2016). Toward sustainability through higher education: sustainable development incorporation into Portuguese higher education institutions. In J.P. Davim, & W. Leal Filho (Eds.), *Challenges in Higher Education for Sustainability* (pp. 159-187). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23705-3_7.
- Amigo, P., Armenteros, D. (Executive Producers) & Aldana, L. (Director). 2015. *En tierra hostil: el negocio del coltán*. Verte.
- Brown, L. R. (2004). *Salvar el planeta. Plan B: ecología para un mundo en peligro*. Paidós.
- Calero, M., Mayoral, O., Ull, A. & Vilches, A. (2019). La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 37, 157-175.
- Capella, C., Zorrilla, L., & Gil, J. (2018). Aproximación al aprendizaje servicio como método pedagógico. In J. Gil & O. Chiva (Eds.), *Aprendizaje-servicio universitario: modelos de intervención e investigación en la formación inicial docente* (pp.8-19). Octaedro.
- Coelho, M., & Menezes, I. (2021). University Social Responsibility, Service Learning, and Students' Personal, Professional, and Civic Education. *Frontiers in Psychology*, 12, 617300. doi: 10.3389/fpsyg.2021.617300.
- Fernández, Y. & Martínez, M. J. (2016). Cuando sentimiento y acción confluyen en la práctica educativa. Alianzas entre EpD y ApS para una ciudadanía global. *Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 2, 111-138.
- Gavine, M. (Writer & Director). (2016). *City of Joy*. Essence Road, Impact Partners Productions; Netflix.
- Gil-Gómez, J., Moliner-García, O., Chiva-Bartoli, O., & García, R. (2016). A service-learning experience in future teachers: development of the social and civic competence. *Revista Complutense de Educación*, 1 (27), 53-73.

- Lade, S.J., Steffen, W., de Vries, W., Carpenter, S.R., Donges, J.F., Gerten, D., Hoff, H., Newbold, T., Richardson, K., & Rockström, J. (2020). Human impacts on planetary boundaries amplified by Earth system interactions. *Nature Sustainability* 3, 119 -128. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0454-4>.
- Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W.J. (2018). *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261445>.
- Naciones Unidas. (2015). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Retrieved February 12, 2019 from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment>
- Resch, K. (2018). Third Mission and service learning. A narrative evaluation of the relevance of students' experiences. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 13, 127–139. doi: 10.3217/zfhe-13-02/08.
- Santos, M. A., Sotelino, A., & Lorenzo, M. D. M. (2016). El aprendizaje-servicio en la educación superior: una vía de innovación y de compromiso social. *Revista Interuniversitaria de Investigación sobre Discapacidad e Interculturalidad*, 10, 17–24.
- Simons, M., & Masschelein, J. (2009). The public and its University: beyond learning for civic employability? *European Educational Research Journal*, 8, 204–217. doi: 10.2304/eerj.2009.8.2.204.
- Trencher, G., Vincent, S., Bahr, K., Kudo, S., Markham, K., & Yamanaka, Y., (2018). Evaluating core competencies development in sustainability and environmental master's programs: an empirical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 181, 829-841. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.164>.
- Vilches, A., & Gil Pérez, D. (2013). La Ciencia de la Sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (número extraordinario), 749-762.
- Vilches, A., Gil, D., & Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 71, 5-15.