

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2021/2022

Desde las ondas: ¿Es posible mejorar
la concienciación ambiental de los estudiantes
mediante el Aprendizaje-Servicio y los *podcasts*?

Alumno/a: **Ana Torres Prieto**

Tutor/a: **Dra. Beatriz Soldevilla Navarro**

Modalidad: Propuesta Didáctica Innovadora

Especialidad: Biología y Geología

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanza de
Idiomas y Enseñanzas Deportivas

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

Resumen

En un contexto de crisis ambiental, los adolescentes conocen las implicaciones de sus actos cotidianos sobre el entorno, aunque manifiestan poca disposición a modificarlos y a mantener una actitud proactiva. En cambio, se sabe que un mejor conocimiento científico de los conceptos ambientales y el empleo de metodologías educativas innovadoras y de aprendizaje experiencial mejora la concienciación ambiental y el compromiso de los adolescentes.

Ante ello, se planteó una propuesta didáctica para la asignatura Biología y Geología de 1º de E.S.O., basada en la metodología Aprendizaje-Servicio, en la que los alumnos elaboraron un *podcast* y se trataron contenidos relacionados con los ecosistemas. Se implementó en un grupo clase de un centro público de la Comunidad de Madrid y se recogieron datos sobre la percepción del alumnado de sus costumbres y preocupaciones mediante un cuestionario antes y otro después de la intervención. Los datos se analizaron para evaluar si existían variaciones temporales atribuibles a la intervención y entre géneros.

Se observó una buena situación de partida en cuanto a la conciencia ambiental del alumnado, así como una tendencia generalizada a mejorar en la mayoría de los ítems tras la intervención, incluidas la predisposición a los cambios y a tener actitudes proactivas, aunque sin diferencias significativas. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre géneros, aunque las alumnas se sitúan ligeramente por encima en cuanto a concienciación y proactividad. En cambio, aumenta de forma significativa la frecuencia percibida de consumo de productos frescos envasados, que podrían no haber sido detectados antes de la intervención.

Palabras clave: Educación Secundaria, concienciación ambiental, Aprendizaje-Servicio, *podcast*, residuos domésticos.

Abstract

In a context of environmental crisis, adolescents are aware of the implications of their daily actions on the environment, although they show little willingness to modify them and maintain a proactive attitude. On the other hand, it is known that a better scientific understanding of environmental concepts and the use of innovative educational methodologies and experiential learning lead to improvements in both environmental awareness and commitment on the part of adolescents.

In view of this, a didactic proposal was designed for the subject Biology and Geology in the 1st year of Secondary School, based on the Service-Learning methodology. Pupils produced a podcast and content related to ecosystems was explained. The proposal was implemented in one class in a public school in the Community of Madrid and data were collected on the pupils' perception of their habits and concerns through a questionnaire before and after the intervention. The data were analysed to assess whether there were any variations with respect to pupils' environmental attitudes attributable to the intervention and between genders.

A good baseline situation in terms of students' environmental awareness was observed, as well as a general tendency to improve on most items after the intervention, including willingness to change and proactive attitudes, although no significant differences were found. No significant gender differences were found either, although female students are slightly higher in terms of awareness and proactivity. In contrast, the perceived frequency of consumption of freshly packaged products, which might not have been detected before the intervention, increases significantly.

Key words: Secondary School, Environmental consciousness, Service-Learning, podcast, domestic waste

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MARCO TEÓRICO	5
2.1	Aprendizaje-Servicio	6
2.2	El <i>podcast</i> como herramienta educativa	10
2.3	La educación ambiental en los centros escolares	13
3.	METODOLOGÍA	16
3.1	Hipótesis	16
3.2	Objetivos.....	16
3.3	Caracterización de la muestra	17
3.4	Plan de trabajo	19
3.5	Cronograma.....	24
3.6	Elementos curriculares.....	25
4.	RESULTADOS.....	26
4.1	Identificar los cambios en las actitudes y actividades de los alumnos y de sus familias (OE3)	26
4.2	Evaluar las modificaciones en el grado de conexión con el medio natural de los alumnos (OE4)	30
4.3	Comparar las actitudes de proactividad del alumnado (OE6).....	32
4.4	Analizar si existe brecha de género entre alumnos y alumnas con respecto a sus actitudes frente a los problemas ambientales y si se producen variaciones (OE5).....	33
5.	DISCUSIÓN.....	36
6.	CONCLUSIONES.....	40
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

8. ANEXOS	52
Anexo I. Informe de validación	52
Anexo II. Cuestionarios empleados para la recogida de datos	54
Anexo III. Temporalización efectuada de la unidad didáctica	61

1. INTRODUCCIÓN

Entre los 17 objetivos de desarrollo sostenible fijados por la Organización para las Naciones Unidas para 2030 aparecen varios de carácter ambiental: establecer medidas para frenar el cambio climático y la pérdida de biodiversidad o la gestión sostenible de los ecosistemas son muestras de la preocupación global que el actual escenario de crisis ambiental suscita (Naciones Unidas, 2021), cuyas consecuencias impactan sobre la salud, la economía, la seguridad alimentaria o el bienestar de las personas, y ante el que es preciso actuar (Almond et al., 2020).

Por otro lado, en el ámbito de la Unión Europea (UE), se generan anualmente en promedio 489 kg de residuos municipales por persona –475 kg/persona en España– de los cuales se recicla o composta menos de la mitad –33% en España– (Parlamento Europeo, 2020). Es sabido que sólo un 17% de los residuos plásticos generados en la UE fueron recogidos para su reutilización o reciclaje, lo que agravaría los efectos nocivos que su producción y mala gestión tienen sobre el aire, el suelo, las aguas, los ecosistemas y la salud de las personas (Agencia Europea del Medio Ambiente [AEMA], 2020). Ante esta situación, y dada la dependencia de los sistemas de producción y consumo con el capital natural (AEMA, 2019), se hace necesario orientar los hábitos de consumo hacia una mayor sostenibilidad, disminuir la producción de residuos (Leclère, 2020) y encaminarse hacia una economía circular, en la que se reduzca la emisión de gases de efecto invernadero y la huella de carbono de los productos y materiales mediante su reparación, reutilización y reciclaje (Eberl & Chartes, 2020), favoreciendo la protección ambiental y el bienestar humano (Zinck et al., 2018).

La preocupación por la educación para la sostenibilidad ambiental, ya presente en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), se ha visto reforzada en consonancia con los objetivos de la Agenda 2030 tras la aprobación de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Así, de acuerdo con el artículo 1 del texto refundido de la LOE, el sistema educativo español se fundamenta, además de sobre principios como la transmisión de valores que fomenten la responsabilidad y la solidaridad en un marco democrático, el espíritu crítico y la proactividad, sobre una educación enfocada a la transición ecológica, en la que se trabaje hacia un desarrollo

sostenible en los planos ambiental, económico y social. Ahondando en esto, en su artículo 2 se establece como uno de los fines del sistema educativo español el respeto hacia el medio ambiente y el desarrollo sostenible, además de la preparación del alumnado para su participación activa en la sociedad.

Estos principios y valores, además de poder ser tratados de forma transversal, forman parte específica de los currículos de las asignaturas en la educación secundaria relacionadas con la Biología y la Geología. Así, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y el Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria fijan para las asignaturas de dicha especialidad contenidos como los siguientes:

- Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas.
- Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.
- La actividad humana y el medio ambiente. Los recursos naturales y sus tipos.
- Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.
- Los residuos y su gestión. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente.
- La conservación de la biodiversidad.
- El factor antrópico de la conservación de la biodiversidad.

De acuerdo con lo anterior, desde el ámbito internacional hasta el contexto educativo español, se ha entendido la importancia de abordar la crisis ambiental, pero, por contra, no se ha conseguido aumentar la preocupación ante los problemas ambientales de los estudiantes tras las últimas modificaciones en las leyes educativas (Pérez-Franco et al., 2018), ni existen evidencias de si otro de los objetivos que establece la ONU para 2030 –formar a los jóvenes para una vida sostenible– ha sido alcanzado aunque se incluyan aspectos relativos a la sostenibilidad ambiental en los currículos (Walshe, 2013). Lo que es más, el conocimiento profundo acerca de muchos de los daños ambientales actuales no está generalizado (Fiut & Urbaniak, 2019).

En este sentido, Pérez-Franco y colaboradores (2018) encontraron que el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) reconoce su responsabilidad personal en la implementación de soluciones ante los desafíos ambientales y su

capacidad transformadora, pero no son proclives a modificar su modo de vida para mejorar la situación ambiental. Igualmente, otros estudios muestran porcentajes relativamente bajos (21%) de alumnos que demuestran una notable conciencia ambiental, que es coherente con su actividad diaria y que tratan de transmitir a su entorno (Kuthe et al., 2019). Sobre esto, se han evidenciado diferencias significativas en cuanto a la concienciación ambiental entre géneros, en tanto que las alumnas suelen manifestar actitudes más optimistas y proactivas, y son más responsables y respetuosas, mientras que los alumnos parecen más pasivos e indiferentes (Pérez-Franco et al., 2018) y son mayoritarios en los grupos clasificados como desconectados en cuanto a su concienciación y preocupación ambiental (Kuthe et al., 2019). Esto podría relacionarse con el hecho de que ellas muestran una mayor conexión con la naturaleza que sus compañeros (Martínez et al., 2020), factor que ha demostrado tener influencia en actitudes proactivas hacia la conservación ambiental, tanto entre niños y adolescentes como entre adultos (Rosa & Collado, 2019; Whitburn et al., 2020). En contraposición, estudios como el de Martínez y colaboradores (2020) reflejan que más de la mitad de los estudiantes de secundaria entrevistados sienten indiferencia o desconexión emocional alta o muy alta ante la naturaleza.

Por lo expuesto previamente, resulta necesario profundizar en los conocimientos científicos relacionados con los problemas ambientales, ya que una mejor comprensión de los mismos se asocia con una mayor preocupación ambiental (Pérez-Franco et al., 2018) y conciencia crítica acerca de los efectos que sus actos cotidianos tienen sobre la pérdida de biodiversidad, la degradación y destrucción de los ecosistemas, o el cambio climático (Fiut & Urbaniak, 2019; Walshe, 2013). En este sentido, Ranney y Clark (2016) observaron que pequeñas píldoras de información científica esencial sobre asuntos como el cambio climático favorecían la aceptación de este hecho como algo cierto, fortalecían la voluntad de actuar frente a ello modificando hábitos cotidianos y conseguían mantener estas actitudes en las personas con el transcurso del tiempo.

En el ámbito escolar, metodologías de enseñanza de carácter más experimental o activas, planteamientos directamente focalizados en cuestiones ambientales o desarrollados en el medio natural en sentido amplio y que integren componentes emocionales se han asociado con una mayor preocupación y concienciación medioambiental entre los estudiantes (Coertjens et al., 2010; Marpa, 2020; Martínez et al., 2020; Pașcalău et al., 2021; Rosa & Collado, 2019). De este modo, el alumnado

consigue alcanzar la capacidad de relacionar conceptos complejos y considerar los posibles conflictos que puedan surgir entre ellos, como, por ejemplo, entre las vertientes sociales, económicas y ambientales del desarrollo sostenible, así como de implementar ciertos principios de sostenibilidad en su vida diaria (Walshe, 2013).

No obstante, el grado de conocimientos ambientales adquiridos es una entre las muchas variables a tener en cuenta en el momento de diseñar estrategias para avanzar en la consecución de actitudes sostenibles de las personas (Corraliza & Collado, 2019). En el mismo sentido apuntan Kuthe y colaboradores (2019), quienes recogen la importancia, además, de la preocupación personal, así como de la existencia de actitudes positivas hacia la propia capacidad para conseguir cambios. Por consiguiente, para desarrollar una conexión con el medio ambiente y una conciencia ecológica duradera, son necesarias las experiencias significativas, que pongan en contacto a los alumnos con la naturaleza y que favorezcan que las actitudes proambientales perduren a lo largo de la vida de los individuos (Corraliza & Collado, 2019). Estos programas además logran trascender a un ámbito más amplio del que se aplica directamente, consiguiendo cambios de actitudes también en las familias de los alumnos (Hiramatsu et al., 2014).

Dentro de las múltiples metodologías didácticas consideradas innovadoras, el Aprendizaje-Servicio (ApS) ha demostrado aportar experiencias significativas para los alumnos, mejorar el nivel de comprensión de los contenidos curriculares, así como lograr que los estudiantes adquieran una mayor confianza en sus propias capacidades y facilitar su formación como ciudadanos críticos y activos (Celio et al., 2011; Pérez & Ochoa, 2017; Puig et al., 2007). Además, las experiencias de tipo ambiental con esta metodología mejoran la sensibilización y la perspectiva ambiental de los alumnos (N. A. Morris, 2019; Stepath & Bacon, 2010). A pesar de sus múltiples ventajas, esta metodología no está del todo extendida en los primeros cursos de secundaria (Richards et al., 2013), ni tampoco en Europa ni en España, donde ha experimentado un mayor desarrollo en el ámbito universitario desde la década de 2000 (Ochoa & Pérez, 2019; Opazo et al., 2016), especialmente en temáticas relacionadas con apoyo escolar, solidaridad y cooperación, quedando los proyectos ambientales con una menor representación (Folgueiras et al., 2020).

Igualmente, otra herramienta que está ganando en popularidad en los últimos años para su uso en el ámbito escolar es el *podcast* (Drew, 2017a; Norsworthy & Herndon, 2020), y especialmente con la crisis del coronavirus (Best & Clark, 2020).

De acuerdo con Goldman (2018) y Kidd (2012), se han convertido en un elemento complementario e innovador a tener en cuenta para el diseño de las unidades didácticas gracias a la facilidad para su acceso y su creación. Además, en el contexto de la pandemia y ante los eventuales escenarios de semipresencialidad o confinamiento, se ha convertido en una interesante herramienta para la difusión de contenidos (Best & Clark, 2020). Por otro lado, la publicación de un *podcast* por parte del alumnado puede favorecer su metaaprendizaje y una mejora de sus habilidades lingüísticas (Best & Clark, 2020).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, y como propuesta didáctica innovadora para el trabajo final del Máster de Formación del Profesorado de la Universidad Europea de Madrid, dentro de la especialidad de Biología y Geología, se plantea una intervención que incremente el grado de concienciación ambiental de los estudiantes empleando como hilo conductor la gestión de los residuos, dada su vinculación con la vida cotidiana y su impacto en la calidad ambiental.

Esta intervención se ha diseñado para ser implementada en el curso de 1º de E.S.O. en el Instituto de Educación Secundaria (I.E.S.) Ítaca, un centro de titularidad pública de la localidad de Alcorcón, en Madrid, siguiendo principalmente la metodología de ApS y planteando la elaboración de un *podcast* por los alumnos, de manera que desarrollen las competencias matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, comunicación lingüística, competencia digital, competencias social y cívica, la competencia aprender a aprender, sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, y conciencia y expresiones culturales, tal y como se definen en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero.

En cualquier caso, ni el ApS ni la creación de *podcasts* por parte de los estudiantes como elemento didáctico han sido empleados con anterioridad en el grupo objeto de la intervención en el ámbito de la biología y la geología, por lo que se puede considerar esta propuesta como algo innovador en el contexto en el que va a desarrollarse.

2. MARCO TEÓRICO

Desde que Ausubel propusiera en 1963 su teoría del aprendizaje significativo, y tras las aportaciones de Novak, buena parte de la atención hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje se trasladó a las aulas, ya que las condiciones en las que este

se produce, incluida la experiencia emocional para el alumno, se asociarían con cambios cognitivos estables y perdurables (Rodríguez, 2004).

Así se pueden encontrar propuestas como el aprendizaje experiencial, que se contrapone a las tradicionales clases magistrales, y coloca a los alumnos en contacto con la realidad que están estudiando, bien sea en un laboratorio o en la calle, convirtiendo los conceptos abstractos en algo cierto y tangible (Kolb, 2014). En las propuestas de aprendizaje experiencial, además de contextualizarse los conocimientos, los alumnos forman parte activa del proceso de aprendizaje, deben resolver problemas reales y para ello, tomarán decisiones basadas en reflexiones críticas, que llevarán a adquirir un aprendizaje significativo (T. Morris, 2020). Por ello, de acuerdo con Kronick y colaboradores (2011), supone un método relevante para los niveles de análisis, síntesis y evaluación de la taxonomía del aprendizaje de Bloom, dado que evita que el aprendizaje sea un flujo unidireccional de información del docente al alumno, o que éste se reduzca a trabajos memorísticos. En su lugar, el maestro sitúa al alumnado en determinado contexto, plantea un punto de partida y una dirección a seguir, pero persigue su participación activa (Kronick et al., 2011).

2.1 Aprendizaje-Servicio

2.1.1 ¿Qué es el Aprendizaje-Servicio?

El aprendizaje-servicio (ApS) o *service-learning*, por su naturaleza, proporciona un escenario para el aprendizaje experiencial anteriormente citado, situando al alumnado frente a problemas reales de su entorno ante los que deben reflexionar y tomar parte activa aplicando los conocimientos teóricos (Berger-Kaye, 2004; Kronick et al., 2011). En este sentido, esta metodología bebe de los planteamientos de Dewey, Piaget, Freire o Gardner, entre otros, y parte de la idea de que los propósitos de la educación deben extenderse más allá de la simple adquisición de conocimientos académicos (Furco, 2002). También, por la necesaria interacción con otras personas que requiere, se liga a las ideas de Vygotsky sobre el aprendizaje a través de las relaciones sociales, que en este caso se darían gracias al contacto de los alumnos con sus iguales y con los receptores del servicio (Taylor, 2014).

El término “aprendizaje-servicio” se empleó por primera vez en 1967 referido a un proyecto en el que estudiantes de Tennessee ligaron su actividad académica con mejoras en su comunidad, se oficializó al año siguiente en la primera conferencia

sobre dicha metodología celebrada en Atlanta y se desarrolló gracias a las aportaciones de Sigmon y Ramsey (García, 2016; Giles Jr. & Eyler, 1994; Southern Regional Education Board, 1970).

Como indica García (2016), una de las definiciones más aceptadas es la propuesta por Jacoby en 1996 (p. 123), quien indica que “el ApS es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que integra un servicio significativo a la comunidad con la formación y la reflexión, que enriquece la experiencia de aprendizaje, educa la responsabilidad cívica y refuerza las comunidades”.

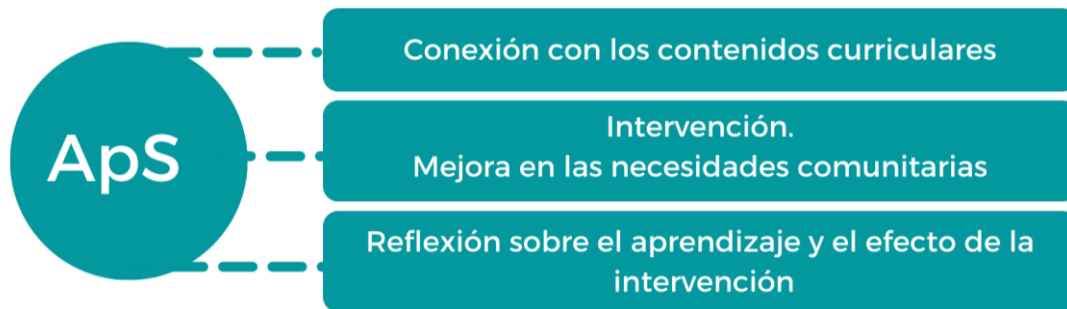
De acuerdo con Berger-Kaye (2004), esta metodología se puede definir por los logros que consigue, como son aplicar conocimientos académicos y habilidades personales para conseguir una mejora social, tomar decisiones que tendrán consecuencias reales y no hipotéticas, mejorar la participación cívica de los alumnos y profundizar en el entendimiento de la sociedad, así como favorecer la iniciativa de los alumnos para solventar problemas trabajando en equipo. Por todo ello, propone entender el ApS como una metodología de enseñanza en la que se profundiza en el aprendizaje mediante la prestación de un servicio a los demás, en un proceso en el que se establece un tiempo para la reflexión acerca del servicio desarrollado y sobre el conocimiento y las habilidades adquiridas por los alumnos.

En el ámbito educativo español, destaca la definición dada por la Asociación Centro Promotor de Aprendizaje Servicio (2019), similar a las anteriores, que se refiere al ApS como “una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un solo proyecto bien articulado en el que los participantes se forman trabajando sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo”.

Es decir, el ApS responde a necesidades sociales reales (J. Puig & Palos, 2006), logra establecer una conexión estructurada entre los contenidos académicos recogidos en el currículo con la preocupación naturalmente presente en los jóvenes y adolescentes por los requerimientos de su entorno, que lleva a adquirir aprendizajes duraderos al tiempo que se consiguen mejoras sociales (Berger-Kaye, 2004; Furco, 2002) y favorece la conexión de la escuela con su comunidad (Batlle, 2013; Furco, 1996). En definitiva, el ApS sería “un proyecto educativo y social al mismo tiempo” (Batlle, 2013, p. 5) que se sustentaría sobre tres patas: contenidos curriculares, intervención para establecer mejoras en las necesidades comunitarias y reflexión sobre el aprendizaje y las implicaciones de la intervención (Figura 1).

Figura 1

Elementos principales del ApS



Fuente: elaboración propia a partir de Batlle, 2013; Berger-Kaye, 2004; Furco, 1996.

Por otra parte, el enorme desarrollo de las tecnologías de la información (TIC) de las últimas décadas, y la necesidad de proporcionar experiencias de ApS para la educación no presencial ha propiciado la aparición de una modalidad virtual de ApS (Strait & Sauer, 2004), en la que las TIC se emplean con fines pedagógicos o forman parte del servicio ofrecido a la comunidad (García-Gutiérrez et al., 2021).

Como ejemplo de esta fusión del ApS con las herramientas digitales, cabe citar el proyecto de La Rambla aumentada, en el que alumnos de Bachillerato de un centro de la provincia de Córdoba mejoraron su entorno poniendo en valor el patrimonio histórico de su localidad. Para ello, crearon una página web en la que publicaron información en diferentes soportes sobre una serie de puntos singulares de su ciudad, accesible a través de códigos QR ubicados en estos mismos puntos (Jiménez, 2016).

De manera similar a la anterior, resulta destacable la experiencia de González-Gascón y colaboradores de 2020, desarrollada con el objetivo de aumentar la motivación del alumnado del Grado de Economía de la Universidad de Alicante hacia su aprendizaje, mejorar su adquisición de competencias y contenidos curriculares y favorecer un cambio de actitud frente al reciclaje en los participantes y en el conjunto del campus. En ella, mediante el trabajo en grupo y con la utilización de las redes sociales como elemento de marketing, se logró mejorar la percepción del alumnado acerca de su rendimiento, su motivación, y se consiguió incrementar la cantidad de materiales recogidos para reciclaje gracias a un cambio en la actitud del conjunto de los estudiantes del campus.

2.1.2 ¿Cómo implementar en el aula el Aprendizaje-Servicio?

De manera general, la implementación de la metodología ApS ha de seguir las fases de preparación, ejecución y reflexión y demostración.

Durante la preparación, es necesario identificar qué necesidades sociales se van a cubrir, qué alianzas con otros agentes se van a establecer y qué aprendizajes se van a obtener, de forma que se pueda planificar con detalle el proyecto a ejecutar (Batlle, 2018). En esta fase, los profesores y estudiantes trabajan conjuntamente para establecer un marco en el que el aprendizaje y la mejora social vayan de la mano, siendo el papel del docente el de guía, moderador de los debates que surjan y facilitador de la información necesaria. Así, mediante el aprendizaje activo y el pensamiento crítico, los alumnos profundizan en el conocimiento de la realidad ante la que actuar y perfilan la acción que van a realizar (Berger-Kaye, 2004).

La fase de ejecución o acción permite a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos previamente en un entorno real en el que se realice el propio servicio, profundizar en los mismos (Batlle, 2018; Berger-Kaye, 2004).

Tras ella, se requiere un proceso de reflexión en el que los estudiantes valoren cómo influyen los conocimientos y habilidades que están adquiriendo en su entorno o qué resultados ha producido la intervención planteada, en un proceso establecido por el docente mediante debates u otros métodos, pero que surge de forma espontánea en el alumnado (Batlle, 2018; Berger-Kaye, 2004).

Por último, se hace necesario celebrar la experiencia vivida y exponer al resto de la comunidad los resultados obtenidos, de manera que los alumnos se hacen conscientes de los aprendizajes adquiridos (Batlle, 2018; Berger-Kaye, 2004).

No obstante, la literatura recoge numerosas experiencias en las que las fases propuestas se reorientan o incluso se suprimen, para adaptar la metodología al contexto en el que se desarrolla (e.g., Alonso & Longo, 2017; Stepath & Bacon, 2010).

2.1.3 Fortalezas de la metodología

Destaca Batlle (2013) que el ApS es más que una metodología educativa: en un contexto en el que la educación debe responder a la necesidad de desarrollar las inteligencias múltiples, adquirir las competencias básicas y capacitar a los alumnos a adaptarse con creatividad a una realidad cambiante, el ApS permite orientar el talento y el esfuerzo de los alumnos más allá del mercado laboral y formar ciudadanos en valores como la justicia y la solidaridad. El alumnado desarrolla así la competencia social y cívica (Pérez & Ochoa, 2017; Richards et al., 2013) y muestra actitudes más participativas, entendiendo que son capaces de expresar sus opiniones no sólo

cuando son preguntados, sino “cuando tienen algo que compartir” (Ochoa & Pérez, 2019, p. 11). De esta forma, los adolescentes mejoran también su capacidad de liderazgo (Richards et al., 2013) y de comunicación (Farber, 2017).

En este sentido, la metodología permite acercar a los alumnos al mundo real, planteándoles problemas que deben resolver, lo que favorece la confianza en ellos mismos y en sus capacidades para cambiar situaciones que consideran mejorables. Desarrollan así roles de adultos, lo que generalmente los anima a demostrar que son capaces de desempeñar correctamente el trabajo que se les ha encomendado, empoderándoles con respecto a sus capacidades, y mejorando su interés hacia la actividad académica y hacia su comunidad (Batlle, 2013; Furco, 2002).

Así, esta metodología permite expandir los conocimientos combinando los beneficios del aprendizaje de tipo práctico y experiencial, –alejado de la rutina del aula–, con los derivados del trabajo con y para otras personas, –lo que favorece un clima de apoyo mutuo en el grupo–, y sumando una reflexión personal acerca del trabajo realizado (Kronick et al., 2011). En definitiva, se fomenta la comprensión de los contenidos (Pérez & Ochoa, 2017) y se mejora el trabajo colaborativo, las relaciones personales en el grupo fortaleciendo las existente o estableciendo nuevas, al tiempo que muestran mayor interés por las actividades propuestas y obtienen una mejor adquisición de los contenidos académicos (Furco, 2002). Todo ello se liga con un mayor compromiso del alumnado hacia los estudios, que se correlaciona con el éxito para finalizar secundaria (Farber, 2017; Richards et al., 2013). Estos beneficios son especialmente interesantes para aquellos alumnos provenientes de familias con un nivel cultural y educativo menor, quienes conseguirán entender más fácilmente las conexiones entre los aspectos teóricos y prácticos (Taylor et al., 2019).

2.2 El *podcast* como herramienta educativa

2.2.1 ¿Qué es un *podcast*?

El término *podcast* fue acuñado en 2004, en referencia a un paquete digital de audio, generalmente parte de una serie, publicado periódicamente y que puede descargarse automáticamente a un dispositivo electrónico (Drew, 2017a). De acuerdo con Kidd (2012), típicamente un *podcast* consiste en un archivo de audio reproducible a través de dispositivos móviles, está alojado en internet y permite que los usuarios se suscriban y reciban automáticamente las actualizaciones. Algunos autores también

recogen la posibilidad de incluir vídeos en esta categoría u otro material audiovisual, dando lugar a lo que se conoce actualmente como *vídeopodcast* (e.g., Brown & Green, 2007; Kennedy et al., 2011). En cambio, para otros, la periodicidad o su pertenencia a un conjunto temático no es tan relevante, y ponen el énfasis en su capacidad comunicativa. Así, Phillips se refiere al *podcast* (2017) como un archivo de audio digital creado y subido a una plataforma digital con la intención de compartir su contenido con otros, que será la definición que se asuma en este trabajo. En todo caso, esta herramienta de difusión de contenidos suscita notable interés entre la población, el cual se incrementa a partir de los 14 años (Best & Clark, 2020).

Por su parte, los *podcasts* educativos serían aquellos que se han diseñado específicamente como herramientas para el proceso de aprendizaje (McNamara & Drew, 2019), como suplemento o complemento a los contenidos o a las tareas escolares, y que incluso puede facilitar a los alumnos información directamente elaborada por expertos (Best & Clark, 2020).

2.2.2 ¿Cómo utilizar el podcast en el aula?

Los *podcasts* pueden ser empleados en el aula como complemento o sustituto de las clases magistrales, aportando materiales de repaso, como fuente de información técnica o especializada, como preparación para posteriores debates u otras tareas, y además permiten un papel muy activo del alumnado, que puede convertirse en creador de contenidos, compartiendo los conocimientos adquiridos (Best & Clark, 2020; Drew, 2017b; Norsworthy & Herndon, 2020). En cualquiera de estos supuestos, permite el aprendizaje en nuevos entornos (Goldman, 2018), rompiendo con la actividad rutinaria del aula.

A este respecto, no existe ninguna metodología sobre el uso de esta herramienta firmemente establecida sobre una base teórica pedagógica, más allá de la propuesta por Kennedy y colaboradores en 2011 para los *podcasts* de adquisición de contenidos, dado que la mayoría de los estudios de la literatura corresponden con investigaciones-acción que no aportan reflexiones acerca de las teorías subyacentes (McNamara & Drew, 2019). Siguiendo, por tanto, los planteamientos de Kennedy y colaboradores (2011), un *podcast* de audio de adquisición de contenidos debería basarse en la selección de contenidos que no puedan abordarse durante las sesiones, la organización del audio con epígrafes similares a los de los libros de texto, el uso

del principio de redundancia para resaltar términos y conceptos clave, la limitación de la duración de los *podcasts* a 6 minutos, y el empleo de un tono claro y atractivo para la narración.

La propuesta de Kidd (2012), similar a la anterior, incide además en la importancia de comenzar y finalizar cada capítulo con tres o cuatro palabras clave para facilitar la identificación de su temática, así como de resumir las ideas fundamentales frecuentemente para ubicar a la audiencia, y dedicar un tiempo si fuera necesario para la definición de la terminología que se vaya a utilizar.

Por otra parte, la literatura recoge ejemplos de *podcasts* desarrollados por los alumnos, además de los *podcasts* creados por los profesores o por expertos de los que se ha hablado anteriormente. En este tipo de propuestas es necesario comenzar por facilitar al alumnado unos conocimientos básicos, tanto del tema que van a tratar en el *podcast*, como sobre las herramientas y habilidades que requerirán para llevarlo a cabo. En una segunda fase, se trabaja sobre el contenido específico que se va a tratar en el *podcast*, y se realiza la grabación del programa, que se editará y completará con reflexiones personales, si es necesario, en una tercera etapa. Por último, se publica el *podcast* en la plataforma elegida y puede realizarse una revisión por pares del trabajo presentado (Kemp et al., 2012; Mathany & Dodd, 2018). En todo el proceso, siempre que sea posible, resulta conveniente permitir la participación del alumnado en la toma de decisiones acerca del diseño del *podcast* (Vásquez, 2015).

Para la organización de la clase, existen experiencias de trabajo individual o grupal (Mathany & Dodd, 2018), si bien Norsworthy y Herndon (2020) asocian formas más efectivas de trabajo con la formación de grupos no demasiado numerosos.

2.2.3 Fortalezas del uso del *podcast* en la educación

Los *podcasts* destacan por la facilidad para su acceso, lo que es especialmente relevante en el escenario de pandemia actual, y por hacer compatible su escucha con la realización de otras tareas (Best & Clark, 2020). Además, indudablemente es una herramienta a tener en cuenta para alumnos con cualquier tipo de discapacidad visual, haciendo accesibles los contenidos académicos (Hennig, 2017).

Académicamente, el uso de los *podcasts* en el aula permite una mejor conexión con los contenidos curriculares, algo particularmente interesante dada la relativa sencillez de su producción, que no requiere de una tecnología alejada de lo cotidiano

y es posible abordar simplemente con un *smartphone* o un ordenador portátil (Shamburg, 2009, citado en Norsworthy & Herndon, 2019).

Por otra parte, es sabido que la información de tipo semántico provoca una respuesta cerebral similar cuando proviene de fuentes auditivas o escritas (Deniz et al., 2019) por lo que puede el *podcast* ser un interesante complemento a las formas de enseñanza más tradicionales (Best & Clark, 2020). Dado que el oyente elige el momento de la escucha, puede reiniciar, retroceder o pausar a su elección, se produce una escucha activa, lo que es especialmente ventajoso para propósitos educativos (Drew, 2017a). De acuerdo con todo ello, Goldman (2018) destaca que es una herramienta de aprendizaje útil para captar la atención y mejorar la adquisición de contenidos por parte del alumnado. Tanto es así, que se han encontrado mejoras significativas tanto en la motivación hacia los contenidos como en el aprendizaje adquirido con respecto al uso exclusivo de materiales escritos (Kennedy et al., 2015).

En cuanto a las actividades relacionadas con la creación de *podcast* por parte del alumnado, autores como Norsworthy y Herndon (2020) consideran que constituyen un ejercicio de aprendizaje experiencial, con el que además es posible crear contenidos didácticos de interés para numerosos oyentes. Por otra parte, se ha observado que mejora la adquisición de contenidos, la motivación de los alumnos, su capacidad para colaborar con otros estudiantes, además de desarrollar sus habilidades lingüísticas, su creatividad, su capacidad para resolver problemas y mejorar su competencia digital (Goldman, 2018; Mathany & Dodd, 2018). Igualmente, la preparación del *podcast* implica una reflexión crítica por el alumnado, tanto sobre los contenidos como sobre el propio proceso creativo (Goldman, 2018; Norsworthy & Herndon, 2020). En definitiva, la propuesta de creación de *podcast* por parte de los alumnos reflejaría un proceso de aprender haciendo, que capacitaría a los estudiantes para mejorar sus competencias al tiempo que son conscientes del impacto de su trabajo (Norsworthy & Herndon, 2020).

2.3 La educación ambiental en los centros escolares

El concepto de desarrollo sostenible (también sostenido o duradero) se definió por primera vez en 1987, como “aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987, p. 59). Lejos de ello, el estilo de vida de

la sociedad moderna aleja al ser humano del medio natural y favorece su inconsciente degradación y sobreexplotación (Benayas et al., 2003).

Una de las herramientas para favorecer el desarrollo sostenible es la educación ambiental, que persigue inculcar el interés y la conciencia sobre el medio ambiente en la población, y dotarla de los “conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesarios para trabajar individual y colectivamente” ante los problemas ambientales presentes y futuros, y que se aplicará tanto en el ámbito de la educación formal como en la no formal (Programa internacional de educación ambiental UNESCO-PNUMA, 1977, p. 15). Ejemplo de ello son, entre otros, los nueve programas centrados en la educación ambiental que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022) tiene en marcha en la actualidad.

La relación entre el ámbito educativo y la adquisición de una conciencia ecológica se puede abordar desde distintos prismas. Por un lado, se sabe de la importancia del conocimiento científico para desarrollar actitudes sostenibles (Pérez-Franco et al., 2018; Ranney & Clark, 2016), e incluso se ha descrito cierta correlación entre periodos mayores de escolarización y una mayor probabilidad de desarrollar hábitos y acciones sostenibles, basadas en un conocimiento más profundo de los conceptos científicos subyacentes (Chankrajang & Muttarak, 2017). Por otra parte, ya en el año 1999, el Libro Blanco de la Educación ambiental establecía como uno de sus objetivos marco “garantizar la presencia real en el sistema educativo de un modelo de educación ambiental integrado, global, permanente y enmarcado en la educación en valores” en las etapas de infantil, primaria y secundaria (Comisión Temática de Educación Ambiental, 1999, p. 73).

De acuerdo con Benayas y colaboradores (2003), la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) de 1990 supuso un hito en este sentido, al dar mayor relevancia a la educación ambiental en los centros escolares mediante su incorporación como elemento transversal a los currículos de todos los niveles educativos y con la aparición de la asignatura de Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente en segundo de Bachillerato. No obstante, Marcén y Gutiérrez (2019) sostienen que este principio de acercamiento del ser humano al entorno natural, aunque se ha mantenido en sucesivas reformas educativas y a pesar de programas como las ecoauditorías o las ecoescuelas, no queda completamente integrado en los contenidos curriculares ni en los proyectos educativos de los centros y suele ser abordado en actividades específicas, o incluso episódicas, de sensibilización.

Son muchos los ejemplos y análisis de estos tipos de actividades de educación ambiental que recoge la literatura científica. A este respecto, se sabe que el conocimiento sobre el concepto de sostenibilidad es heterogéneo entre los participantes en iniciativas de educación ambiental (Salas-Zapata et al., 2018), por lo que se cree que sería conveniente incluir estos contenidos desde las primeras etapas educativas (Aznar-Díaz et al., 2019), incidiendo especialmente entre los alumnos que se encuentran al inicio de la adolescencia, que se consideran más sensibles a los programas e iniciativas relacionadas con la educación ambiental (Smith et al., 1997).

En cuanto a las metodologías, aunque las clases tradicionales consiguen cambiar las actitudes gracias a una mejora de los conocimientos, se considera que aprendizajes de tipo más experiencial serían más efectivos que clases magistrales a la hora de desarrollar cambios en las actitudes y costumbres ambientales (Smith et al., 1997). En todo caso, parece claro que el desarrollo del pensamiento crítico y una participación activa por parte del alumnado, así como la implicación de toda la comunidad educativa, son fundamentales para sostener el éxito de las acciones de educación ambiental a largo plazo (Marcén & Gutiérrez, 2019).

Para finalizar, los aspectos relacionados con la gestión de residuos, por sus implicaciones económicas y sociales, así como en la conservación del medio natural, han sido tradicionalmente abordados en los programas de educación ambiental de tipo general y en los centros escolares (Aguilar-Jurado et al., 2019). Aznar-Díaz y colaboradores (2019), por ejemplo, recogen numerosas experiencias que tuvieron éxito incrementando la concienciación ambiental de los estudiantes, así como la cantidad de residuos recogidos para el reciclaje. Además, en su propio experimento, reflejan como un programa enfocado hacia el reciclaje del vidrio consiguió mejorar el conocimiento sobre el tema y la predisposición a reciclar, así como promover unas actitudes más respetuosas hacia el medio ambiente de los estudiantes, quienes además trataron de inculcar estos nuevos hábitos en su entorno. Sobre esto, se sabe que los alumnos son conscientes de la importancia del reciclaje, pero no tanto, en cambio, de la relevancia de la reducción de residuos ni del compostaje (Kolbe, 2015).

Por ello, parece claro que, a pesar de los avances conseguidos, aún queda trabajo para mejorar la integración de los aspectos relacionados con la educación ambiental en los currículos escolares y en el desarrollo de los contenidos, de manera que capacite a los alumnos para interpretar la realidad y proponer soluciones ante los problemas ambientales actuales (Marcén & Gutiérrez, 2019).

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta propuesta se ha trabajado desde el enfoque metodológico de la investigación-acción. Esta metodología permite, de forma sistematizada, plantear posibles mejoras ante un problema previamente detectado y testar la efectividad de dicha propuesta para producir los cambios y las mejoras deseados (Bisquerra et al., 2009). De esta forma, en este trabajo se ha diseñado una propuesta de intervención que pretende alcanzar los objetivos de investigación y de acción que se detallarán más adelante.

Por otra parte, se ha aplicado el método mixto concurrente de investigación, que permite la recopilación y análisis conjunto y simultáneo de datos cualitativos y cuantitativos, obteniendo así una visión más completa de realidades complejas (Hernández et al., 2014). Para la compilación de la información se han empleado dos cuestionarios, herramienta que permite cuantificar y medir de forma estandarizada diversas variables (Bisquerra et al., 2009), que se aplicaron antes y después de la intervención, respectivamente. Además, se han incluido algunas preguntas con respuestas abiertas, a modo de entrevista semiestructurada, con el objetivo de poder recoger un enfoque más amplio acerca de un problema complejo como el que se aborda. Posteriormente, se ha realizado un análisis estadístico de los datos recabados, de manera que será posible identificar la situación de partida y detectar si la propuesta didáctica produce algún tipo de cambio en el comportamiento del alumnado, de acuerdo con los objetivos que se exponen más adelante.

3.1 Hipótesis

Para este trabajo se ha planteado las siguientes hipótesis:

1. La implementación de una intervención didáctica sobre ecología en la que además se traten diversos aspectos acerca de la sostenibilidad ambiental mejorará el grado de concienciación medioambiental del alumnado.
2. El empleo de la metodología aprendizaje-servicio (ApS) incrementará la proactividad del alumnado hacia actitudes ambientalmente sostenibles.

3.2 Objetivos

Los objetivos para este trabajo son los siguientes:

Objetivos generales (OG):

- OG1: Comparar el grado de concienciación ambiental de los estudiantes de 1º de E.S.O. antes y después de la aplicación de una metodología innovadora basada en el ApS en la asignatura de Biología y Geología.
- OG2: Evaluar si existen variaciones en cuanto a la proactividad hacia actitudes ambientalmente sostenibles de los estudiantes de 1º de E.S.O. tras la aplicación de una metodología innovadora basada en el ApS en la asignatura de Biología y Geología.

De los anteriores, derivan los siguientes objetivos específicos (OE):

- OE1: Implementar una propuesta docente innovadora basada en el uso de elementos como la metodología ApS y del *podcast* como recurso educativo, que mejore el grado de comprensión de conceptos ambientales clave como cambio climático, huella ecológica e impacto ambiental.
- OE2: Fomentar la adquisición de actitudes de confianza entre el alumnado ante su capacidad para lograr cambios en las actitudes ambientales de las personas de su entorno mediante el uso de la metodología de ApS.
- OE3: Identificar los cambios que puedan producirse en las actitudes y en las actividades cotidianas de los alumnos y de sus familias relacionados con la adquisición de un mayor grado de conciencia ambiental tras la implementación de la propuesta docente innovadora anteriormente citada.
- OE4: Evaluar las modificaciones en el grado de conexión con el medio natural de los alumnos tras la implementación de la propuesta docente innovadora anteriormente citada.
- OE5: Analizar si existe brecha de género entre alumnos y alumnas con respecto a sus actitudes frente a los problemas ambientales y si se producen variaciones tras la implementación de la propuesta docente innovadora anteriormente citada.
- OE6: Comparar las actitudes de proactividad del alumnado antes y después de la implementación de la propuesta didáctica innovadora.

3.3 Caracterización de la muestra

3.3.1 Contexto de centro

Esta propuesta se ha implementado en el I.E.S. Ítaca de la localidad de Alcorcón, en Madrid. Este centro lleva en funcionamiento más de 30 años y en él se imparten

enseñanzas de E.S.O., Bachillerato y cursos de Preparación de la Prueba de Acceso a Ciclos Formativos y de Grado Superior a alumnado con un perfil socioeconómico medio y buen conocimiento del idioma castellano. El centro cuenta con más de 20 aulas convencionales, equipadas con un ordenador con conexión a internet y un cañón proyector, de forma que es posible contar con un soporte audiovisual para el desarrollo habitual de las clases (I.E.S. Ítaca, 2018). Sobre esto último, si bien los alumnos no cuentan con dispositivos electrónicos para su uso individual, en momentos puntuales se permite a los alumnos el uso de sus teléfonos móviles con fines educativos. En conclusión, aunque puntualmente se pueden emplear algunas metodologías didácticas más innovadoras, de manera general en el centro se emplean las clases magistrales y los libros de texto, complementados con materiales audiovisuales.

3.3.2 Contexto de grupo

La propuesta docente se ha desarrollado en un grupo de 1º de E.S.O. del centro, formado por un total de 25 alumnos, 15 alumnas y 10 alumnos, de los cuales dos han repetido curso en el instituto y otros dos han repetido al menos una vez en Primaria. En cuanto a las necesidades educativas especiales, en el grupo hay un alumno con dislexia, un alumno con dificultades específicas del aprendizaje (DEA) y otro alumno con trastorno de déficit de atención (TDA). Además, existe otro alumno pendiente de diagnóstico. De acuerdo con las indicaciones del Departamento de Orientación del centro, estos alumnos requieren únicamente adaptaciones para la realización de las pruebas de evaluación, como serían adaptación en los tiempos de realización de la prueba, adaptaciones en el tipo y tamaño de letra en los exámenes y posibilidad de emplear hojas en blanco, uso de diversos formatos de pruebas de evaluación (pruebas orales, escritas, de respuesta múltiple, etc.), y posibilidad de leerles los enunciados de las preguntas en las pruebas o que las realicen en un aula separada. En todo caso, se ha realizado una labor de especial atención y acompañamiento de estos alumnos en la implementación de esta propuesta didáctica. Para ello, se insistió con ellos sobre las ideas explicadas, resumiendo los conceptos clave. También se les repitieron las indicaciones de las tareas paso por paso, se aclararon las dudas que fueron surgiendo y se hizo hincapié en que tomaran notas de las tareas que debían realizar en sus agendas personales. En cuanto a los materiales empleados, se ha

procurado que la redacción fuese clara y sencilla, destacando en negrita los conceptos clave y utilizando un tamaño de letra adecuado.

Las características del alumnado se tuvieron en cuenta para realizar las agrupaciones para trabajar en la implementación de la propuesta didáctica. Así, se formaron cinco equipos con miembros heterogéneos en cuanto a destrezas, de manera que todos los grupos recogieran la mayor variedad de perfiles posible y que pudieran complementarse entre ellos. En el caso de las agrupaciones para divulgación, que se explicarán más adelante, dado que su trabajo se realizaría fundamentalmente en el tiempo del recreo, se consideró más adecuado permitir que los alumnos se agruparan por afinidad, asumiendo que dichos equipos tendrían representantes de varios grupos de trabajo.

Por tratarse del primer curso de la etapa, los alumnos provienen de otros centros, principalmente Centros de Educación Infantil y Primaria públicos próximos al instituto, a excepción de los dos alumnos repetidores. En general, presentan una base suficiente de conocimientos para seguir el curso sin especiales dificultades y están ganando en autonomía de trabajo, aunque por su grado de madurez, las clases se apoyan fundamentalmente en el libro de texto. Concretamente, el docente imparte una clase magistral acompañada de la lectura en voz alta por parte de los alumnos de fragmentos de dicho libro de texto, en la que se remarcan los conceptos clave. Esto se complementa con la realización de ejercicios de forma individual en el tiempo de clase, y con el uso esporádico de materiales audiovisuales, fundamentalmente vídeos explicativos.

3.4 Plan de trabajo

Esta propuesta didáctica se desarrollará en el curso de 1º de E.S.O., que recibe un total de 3 horas semanales de la asignatura de Biología y Geología. Para el plan de trabajo se ha establecido una fase de análisis bibliográfico, una de observación y de diseño de los diferentes elementos de la intervención, otra de toma de datos previa a la intervención, la implementación de la intervención didáctica propiamente dicha, una nueva fase de recogida de datos y, finalmente, una fase de análisis y evaluación de los resultados obtenidos, tal y como se detalla a continuación.

3.4.1 Primera fase: revisión bibliográfica para el diseño y justificación de la propuesta

En esta primera etapa se realizará una exhaustiva revisión bibliográfica a fin de documentar el problema de investigación planteado y establecer una base teórica suficientemente sólida para comenzar a acometer el diseño tanto la estrategia de investigación-acción como de la propia propuesta didáctica o las herramientas de recogida de datos. De esta manera se comenzará a abordar el OE1.

3.4.2 Segunda fase: observación, diseño de la propuesta didáctica y de las herramientas de recogida de datos

Esta segunda fase comenzará con el inicio del periodo de prácticas en el centro escolar. En ella se realizará un análisis observacional del grupo objeto de la intervención, con el fin de identificar sus características, intereses, necesidades educativas y dinámicas durante las clases. Con esta información se decidirá la configuración de las agrupaciones de alumnos necesarias para desarrollar la propuesta didáctica innovadora. La información recabada en esta fase de observación, junto con la recopilada en la fase anterior, se empleará igualmente para completar el diseño de la intervención didáctica, y está ligada por tanto con el OE1.

Por otra parte, dado que en la revisión bibliográfica previa no se encontró ninguna herramienta validada para alcanzar los objetivos de investigación, se concluirá el diseño de una herramienta propia para la recogida de la información necesaria para el estudio. En este caso, se plantea emplear un cuestionario por la facilidad que aporta esta herramienta para recoger la información de forma sistematizada para su posterior análisis estadístico, que se complementará con algunas preguntas de respuesta abierta. Igualmente, en esta fase se mejorará la fiabilidad del cuestionario diseñado realizando una prueba de lectura con alumnos de los últimos cursos de Educación Primaria a modo de cuestionario piloto, lo que demostrará su empleabilidad. En este sentido, además, se utilizará la herramienta de validación de instrumentos de recogida de datos facilitada por la coordinación del Máster de Formación del Profesorado de la Universidad Europea de Madrid (Anexo I). Los cuestionarios resultado de este trabajo, que se encuentran disponibles para consulta en el Anexo II, se organizaron en cuatro bloques que agrupaban las preguntas de acuerdo con los siguientes temas:

- Bloque 1: grado de conexión del alumnado con el medio natural
- Bloque 2: preocupación ante los problemas ambientales
- Bloque 3: predisposición hacia los cambios
- Bloque 4: proactividad

3.4.3 Tercera fase: toma de datos previa a la intervención

En esta fase se tratará de identificar la situación de partida en cuanto al grado de preocupación y concienciación ambiental de los alumnos, así como valorar su interés y predisposición por inducir cambios en el comportamiento de otras personas. Para ello, se empleará el cuestionario anteriormente mencionado y que se recoge en el Anexo II. Dado que los alumnos no disponen de dispositivos electrónicos para su uso individual en el centro, se cumplimentarán copias de los cuestionarios en papel durante la semana del 21 al 25 de febrero. De esta manera, se comenzará a trabajar para lograr los OE3, OE4, OE5 y OE6.

3.4.4 Cuarta fase: implementación de la propuesta y unidad didáctica “La dinámica de los ecosistemas”

En esta cuarta etapa se implementará la propuesta docente y se impartirá la unidad didáctica llamada “La dinámica de los ecosistemas”, en un total de 9 jornadas, con el fin de alcanzar los OE1 y OE2. Para ello se diseñó una unidad didáctica y se planteó la siguiente temporalización:

Jornada 1: Se introducen y definen conceptos como ecología, ecosistema, biotopo y biocenosis. Se muestran diferentes tipos de ecosistemas con distintos impactos. Se plantea un debate acerca del papel del ser humano como origen y parte de la solución de dichos impactos, animando al alumnado a reflexionar acerca de su capacidad para producir mejoras en su entorno social, y especialmente en cuanto a los impactos relacionados con los residuos. Se les plantea la posibilidad de realizar un *podcast* como herramienta para concienciar a su entorno. Se constituyen los cinco grupos de trabajo y a cada uno de ellos se les asigna un tipo de residuo diferente (residuos orgánicos, papel y cartón, vidrio, plásticos y metales). Con la orientación del docente, se decide qué contenidos deben incluirse y otros aspectos sobre el diseño del *podcast*.

Jornada 2: Se realiza la explicación de las relaciones entre biotopo y biocenosis y se resalta la interrelación de todos los elementos del ecosistema. Se definen los conceptos de hábitat, nicho ecológico, niveles y redes tróficas. Se propone la actividad “Creamos un ecosistema”, diseñada expresamente para esta intervención. En dicha actividad, los alumnos deberán dibujar una ficha de un ser vivo imaginario con adaptaciones acordes a un biotopo dado y de determinado nivel trófico. Con los seres vivos que diseñen, se representará un ecosistema imaginario mostrando las relaciones entre las especies, y se hará hincapié en las repercusiones que pueden tener los impactos sobre unos organismos en concreto sobre el ecosistema en su conjunto.

Jornada 3: Se explican las relaciones intraespecíficas e interespecíficas. Se plantea y guía un debate acerca de los impactos del ser humano sobre los ecosistemas. Se dedica un tiempo de la clase para reflexionar acerca del diseño del podcast, su contenido y resolver las dudas que hayan podido surgir sobre la actividad.

Jornada 4: Se realiza una explicación acerca de los equilibrios y desequilibrios en los ecosistemas y la importancia de la conservación. Se propone un debate en el que se analicen las diferencias entre los desequilibrios de origen natural y los antrópicos. Se dedica un tiempo para continuar avanzando con el trabajo en grupo sobre el podcast. Se plantea la necesidad de dar difusión al podcast una vez se haya publicado y se sugiere comenzar con el diseño y la elaboración de materiales para publicitarlo y difundir el mensaje.

Jornada 5: se procede a la explicación de conceptos como desarrollo sostenible, huella ecológica, impacto ambiental y cambio climático. Para esta jornada se propone la actividad “Calcula tu huella ambiental”, en la que el alumnado calculará su huella ecológica basándose en la [calculadora de la Fundación Vida Sostenible](#), a la que podrán acceder mediante sus teléfonos móviles, y permitirá una mejor comprensión de las implicaciones de nuestro modo de vida. Se dedica también un tiempo a la preparación del *podcast* y al diseño de los materiales para su difusión.

Jornada 6: Se realiza la entrega de archivos de audio, y se escucharán en clase de manera que se puedan extraer las ideas fundamentales y reflexionar sobre el tema. Con la información más importante sobre la relevancia del reciclaje recogida por todos los grupos, se completará el diseño de los materiales para publicitar el podcast.

Por otra parte, se plantea un [Kahoot](#) sobre desarrollo sostenible, creado para esta intervención.

Una vez finalizada la clase, se subirá el archivo de audio a una plataforma para su publicación. Se animará a los alumnos para que participen en la difusión del podcast y de su mensaje a sus familias y en el centro mediante la creación de los “Comandos de reciclaje”: grupos con representantes de varios equipos de trabajo que deberán informar a compañeros de otras clases de la importancia del reciclaje y de la existencia del podcast. Para estas actividades se empleará fundamentalmente el tiempo de los recreos.

Jornada 7: En esta jornada se dedica una parte del tiempo de clase a realizar la pegada de carteles por el centro escolar. Se propone también un pasapalabra a modo de repaso, creado específicamente para la unidad didáctica.

Jornada 8: Se realiza una salida de campo a la localidad de Chapinería, en la que se podrán observar las características, los elementos y las relaciones del ecosistema en un bosque mediterráneo, así como sus amenazas e impactos.

Jornada 9: Para finalizar la implementación de la propuesta didáctica, se plantea una jornada, que no será consecutiva a las anteriores, en la que los alumnos valoren el alcance de su proyecto y reflexionen acerca de su intervención.

3.4.5 Quinta fase: toma de datos tras la intervención

Una vez finalizada la intervención docente descrita en el subapartado anterior, se realizará una nueva recogida de datos empleando el cuestionario disponible en el Anexo II. Este cuestionario repite las preguntas planteadas antes de la intervención e incorpora algunas nuevas y se liga, por tanto, con los OE3, OE4, OE5 y OE6.

3.4.6 Sexta fase: Digitalización, análisis y evaluación de los datos obtenidos

Tras recopilar toda la información en los cuestionarios en formato papel, se realizará el volcado manual de los datos a una hoja de cálculo para su posterior análisis estadístico, de manera que permita alcanzar los objetivos de investigación planteados en este trabajo, que son los OE3, OE4, OE5 y OE6. De los cuestionarios se obtendrán datos de carácter cuantitativo y cualitativo, con los que se realizarán análisis estadísticos descriptivos, de frecuencias y un análisis de texto libre. Por último, se empleará el test de Shapiro Wilk para comprobar si la distribución de las variables es normal, test de Wilcoxon para evaluar si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos antes y después de la intervención y U de Mann-

Whitney y Chi cuadrado para evaluar si existen diferencias entre géneros. Se empleó el programa informático SPSS para realizar estos test.

3.5 Cronograma

La planificación anterior refleja un total de 25 semanas de trabajo, distribuidas en el tiempo desde noviembre de 2021 a abril de 2022, de acuerdo con el cronograma que se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Cronograma

FASES			Fase 1. Revisión bibliográfica	Fase 2. Observación y diseño	Fase 3. Toma de datos previa	Fase 4. Unidad didáctica	Publicación del podcast	Fase 5. Toma de datos posterior	Fase 6. Análisis de resultados	
AÑO	MES	DÍAS	OE1*	OE1*	OE3, OE4, OE5, OE6	OE1, OE2		OE3, OE4, OE5, OE6	OE3, OE4, OE5, OE6	
2021	Nov	8-14								
		15-21								
		22-28								
		29-5								
	Dic	6-12								
		13-19								
		20-26								
2022	Ene	27-2								
		3-9								
		10-16								
		17-23								
	Feb	24-30								
		31-6								
		7-13								
	Mar	14-20								
		21-27								
		28-6								
		7-13								
	Abr	14-20								
		21-27								
		28-3								
4-10										
Abr	11-17									
	18-24									
	25-1									

Nota. OE: Objetivos específicos según se especifican en el apartado 3.2. Fuente: elaboración propia.

*Los trabajos realizados en la Fases 1 y 2 serán preparatorios para el OE1.

3.6 Elementos curriculares

Como se ha mencionado con anterioridad, esta propuesta se plantea para la asignatura de Biología y Geología de 1º de E.S.O, de acuerdo con los contenidos del Bloque 6, Los ecosistemas, que se establecen en el Decreto 48/2015. La Tabla 1 recoge los elementos curriculares correspondientes a dicho bloque.

Tabla 1

Elementos curriculares en la propuesta docente

BLOQUE 6. LOS ECOSISTEMAS. 1º E.S.O. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
<i>CONTENIDOS</i>
Ecosistema: identificación de sus componentes
Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas
Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas
Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente
<i>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</i>
1. Diferenciar los distintos componentes de un ecosistema
2. Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema
3. Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medio ambiente
<i>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</i>
1.1 Identifica los distintos componentes de un ecosistema
2.1 Reconoce y enumera los factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema
3.1 Selecciona acciones que previenen la destrucción del medio ambiente
<i>COMPETENCIAS CLAVE</i>
Comunicación lingüística
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
Competencia digital
Aprender a aprender
Competencias sociales y cívicas
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
Conciencia y expresiones culturales

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 48/2015

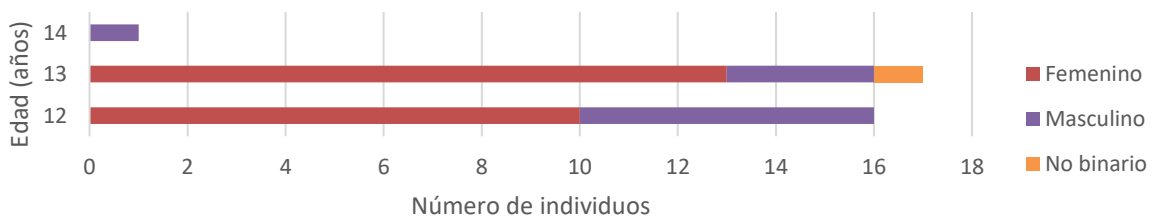
4. RESULTADOS

El plan de trabajo planteado en la metodología ha podido implementarse de forma completa con leves modificaciones de la cuarta fase (Anexo III) que no han afectado a la consecución de los objetivos. En primer lugar, se cambió el destino de la salida prevista por el Aula de Educación Ambiental de Polvoranca por decisión del departamento. Por otra parte, la programación por otro departamento de una actividad extraescolar de varios días de duración obligó a realizar la toma de datos post-intervención el día de la salida de campo, si bien esta tuvo lugar 10 días después de la entrega de los *podcasts* y la finalización de la unidad didáctica. Por último, la dinámica de trabajo en el aula y la programación de la Semana del Medio Ambiente en el centro hicieron conveniente retrasar la elaboración de los carteles. Igualmente, cabe destacar que el *podcast* elaborado se escuchó en el aula, pero no fue publicado por los responsables del centro en su web durante la intervención.

En este apartado del trabajo se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con los objetivos específicos de investigación planteados inicialmente. Estos resultados se basan en el análisis de los datos obtenidos en los cuestionarios pre y post-intervención, que fueron respondidos por los 25 alumnos de la muestra. Dichos alumnos se distribuyen por edad y género como aparece en la Figura 3.

Figura 3

Distribución por edad y género del alumnado de la muestra



Fuente: elaboración propia.

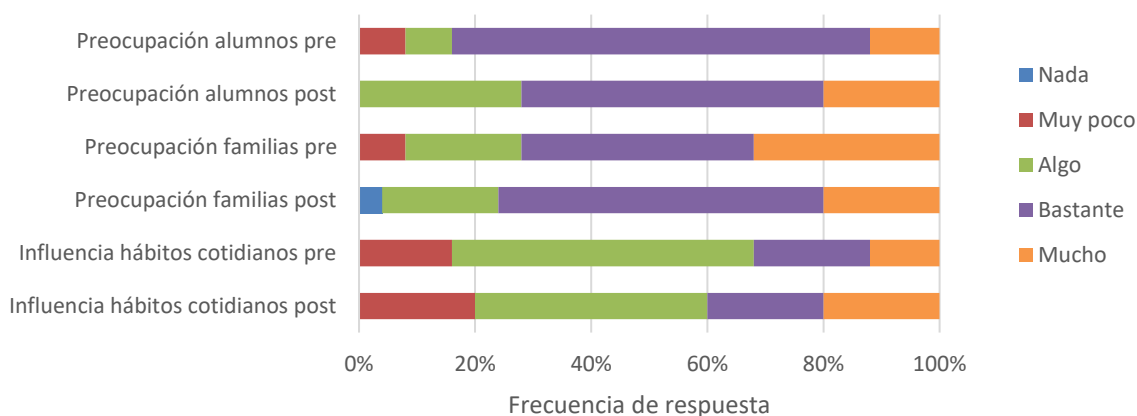
4.1 Identificar los cambios en las actitudes y actividades de los alumnos y de sus familias (OE3)

En el bloque 2 del cuestionario se recogió información acerca de la preocupación y actitudes del alumnado y sus familias ante los problemas ambientales, que se resume en la Figura 4. Sobre la actitud de los alumnos, en el cuestionario previo se obtuvo una preocupación promedio de 3,88 ($SD= 0,71$) en una escala del 1 al 5, donde

1 es “nada” y 5 es “mucho”, que se incrementó hasta 3,92 ($SD= 0,70$) tras la intervención. Igualmente aumenta el valor promedio sobre la percepción de la influencia de las acciones cotidianas de los alumnos en los problemas ambientales tras la intervención, pasando de 3,28 ($SD= 0,87$) a 3,41 ($SD=1,10$). Por el contrario, la preocupación de las familias desciende tras la intervención de 3,96 ($SD= 0,91$) a 3,88 ($SD= 0,88$). Para ninguna de las tres variables se encontraron diferencias significativas antes y después de la intervención, de acuerdo con los resultados del test de Wilcoxon ($p=0,98$, $p=0,71$ y $p=0,87$, respectivamente).

Figura 4

Sensibilidad del alumnado y sus familias ante los problemas ambientales



Nota. Pre: test pre-intervención; post: test post-intervención. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

Los alumnos encuestados también aumentaron su sensibilidad ante actitudes ajenas poco respetuosas con el medio ambiente: tras la intervención, los que no detectaban estas actitudes caen del 24% al 12% del total, a favor de aquellos que consideran que es necesario un cambio, que aumentan del 72% al 84%.

Por otro lado, se ha recogido información acerca de las frecuencias con las que se realizan determinados hábitos cotidianos en los hogares de los alumnos. Los datos del cuestionario pre-intervención muestra una frecuencia promedio superior a 4 (“casi siempre”) para la categoría “separamos la basura para reciclar” e inferior a 2 (“casi nunca”) para la categoría “compramos frutas o verduras envasadas”. En el resto de los ítems analizados se han recogido frecuencias ligeramente inferiores o superiores a 3 (“a veces”), como aparece en la Tabla 2.

Con respecto a la variación de estas frecuencias tras la intervención, los datos muestran ligeras mejoras en la frecuencia de uso de productos de usar y tirar,

transporte público, compra de productos ecológicos, desperdicio de alimentos o compra de textiles. En cambio, se ha registrado un leve empeoramiento con respecto a la situación de partida en cuanto a la frecuencia de separación de residuos y de compra de alimentos envasados. Estas variaciones, que únicamente fueron significativas según el test de Wilcoxon para la compra de frutas y verduras envasadas ($p=0,002$), se recogen también en la Tabla 2.

Tabla 2

Frecuencia de determinadas acciones cotidianas en los hogares del alumnado

Frec	Emplea productos de usar y tirar		Separa basuras para reciclar		Uso del transporte público		Compra productos ecológicos		Desperdicio alimentario		Frutas y verduras envasadas		Compra de textiles por capricho	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	0	2	1	1	2	3	3	2	4	3	8	2	6	4
2	5	10	1	1	7	3	3	1	9	8	12	9	8	9
3	11	6	2	4	9	11	15	17	6	10	5	10	6	9
4	7	4	5	5	6	5	3	4	1	2	0	3	3	3
5	2	3	16	14	1	3	1	1	5	2	0	1	2	0
\bar{x}	3,24	2,84	4,36	4,20	2,88	3,08	2,84	3,04	2,76	2,68	1,88	2,68	2,48	2,44
SD	0,86	1,25	1,05	1,18	0,99	1,21	0,92	0,90	1,34	1,13	0,71	0,99	1,20	0,96
p	0,114		0,518		0,420		0,630		0,930		0,002		0,980	

Nota. Frec: frecuencia; 1: nunca; 2: casi nunca; 3: a veces; 4: muy a menudo; 5: siempre; Pre: resultados pre-intervención; Post: resultados post-intervención; \bar{x} : media aritmética; SD: desviación típica; p: p-valor en la prueba de Wilcoxon. Fuente: elaboración propia.

Con respecto a las consideraciones ambientales en los hábitos de consumo de los alumnos y sus familias, apenas se registran variaciones antes y después de la intervención. En ambos casos, el número de alumnos que declaran tener en cuenta aspectos como procedencia, composición o impactos ambientales en sus compras es superior al de aquellos que no lo hacen, aumentando del 56% al 60% tras la intervención.

Como parte de este objetivo se evaluó la predisposición del alumnado a incorporar cambios en sus hábitos para mejorar los problemas ambientales –bloque 3 del cuestionario–. Sobre esto, previamente a la intervención se registró un 92% de alumnos dispuestos a modificar sus costumbres. Esta cifra alcanzó el 100% de los encuestados tras la implementación de la propuesta didáctica.

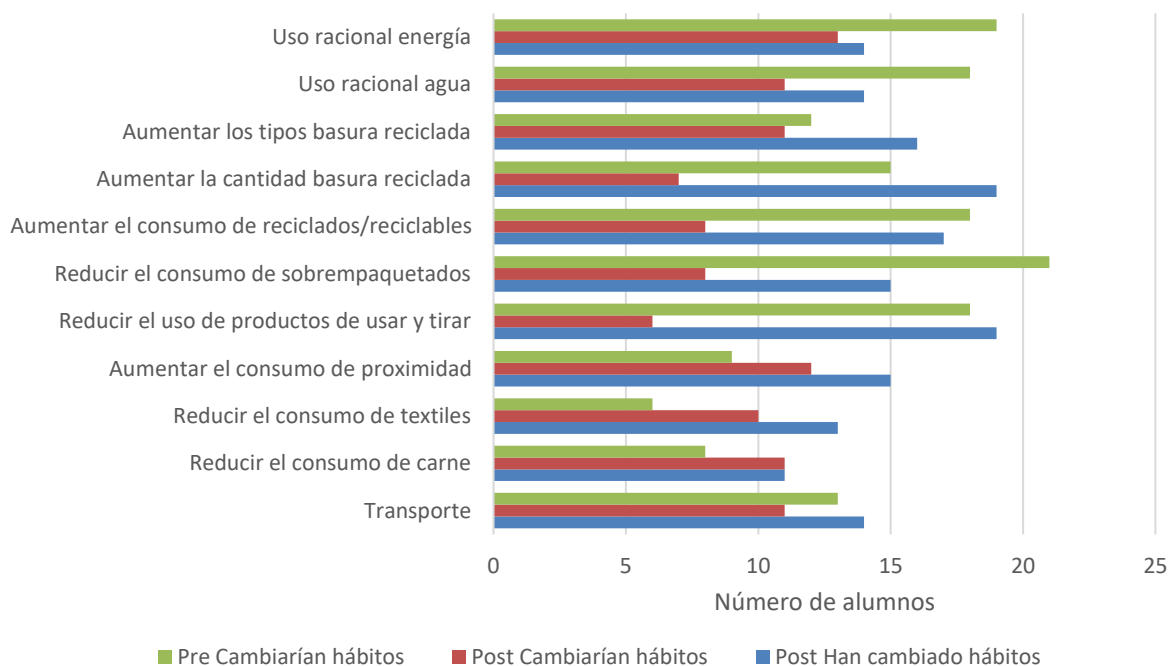
De forma más concreta, se recogió información acerca de la inclinación del alumnado a modificar una serie de aspectos que conllevan un notable impacto

ambiental, como pueden ser el consumo de carne o textiles, la gestión de residuos o el uso de recursos naturales o energía.

Sobre esto, en el escenario pre-intervención se observa una tendencia a realizar cambios relacionados con evitar generar residuos domésticos, como sería la reducción del consumo de elementos empaquetados con demasiado plástico (84% de los alumnos así lo señalan) y de productos de usar y tirar (72%) o incrementar el consumo de materiales reciclados o reciclables (72%). También obtienen una buena representación los asuntos relacionados con el uso más eficiente de la energía (76%) y del agua (72%). En cambio, como se observa en la Figura 5, los cambios dirigidos a reducir la huella ecológica mediante la reducción del consumo de carne o textiles, o el aumento del consumo de productos de proximidad y temporada son señalados por menos de un tercio del alumnado.

Figura 5

Predisposición a realizar cambios en hábitos cotidianos antes de la intervención y después de la intervención y cambios efectuados tras la intervención



Nota. Pre: resultados pre-intervención; Post: resultados post-intervención. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

La encuesta post-intervención recogió datos acerca de los cambios que los alumnos habían efectuado en el último mes en estos hábitos, así como sobre su disposición a introducir estas modificaciones, si no lo habían hecho ya, o a seguir mejorando. Como se muestra en la Figura 5, los alumnos indican haber realizado

mejoras en todos los aspectos evaluados. Concretamente, se obtienen las frecuencias más altas en la reducción de productos de usar y tirar o en el aumento de la cantidad de basura reciclada (ambas con un 76% de las respuestas), seguidos de un aumento del consumo de materiales reciclados o reciclables (68%) y del aumento de los tipos de basura que reciclan (64%). Para el resto de elementos, al menos el 44% del grupo indica haber introducido cambios, quedando la reducción del consumo de carne en el último puesto. Por otra parte, alrededor de la mitad de los alumnos indican que estarían dispuestos a continuar mejorando cuestiones como el uso racional de la energía o el aumento del consumo de productos de temporada y proximidad (con un 52% y 48%, respectivamente).

En todo caso, al observar de forma agregada por individuo la presencia de respuestas acerca de la predisposición a modificaciones o de cambios efectuados tras la intervención y compararlos con la intención a efectuar este cambio antes de la propuesta, se observa un notable incremento en las frecuencias registradas. Tal y como aparece en la Figura 6, se registra el mínimo para la reducción del consumo de textiles, que es seleccionado de una forma u otra por el 76% de los alumnos. Por otra parte, más del 90% del alumnado considera modificar o ha modificado sus hábitos de transporte, de uso de la energía, de reciclaje de residuos domésticos –cantidad y tipos–, de empleo de productos de usar y tirar y de consumo de productos de temporada y de proximidad.

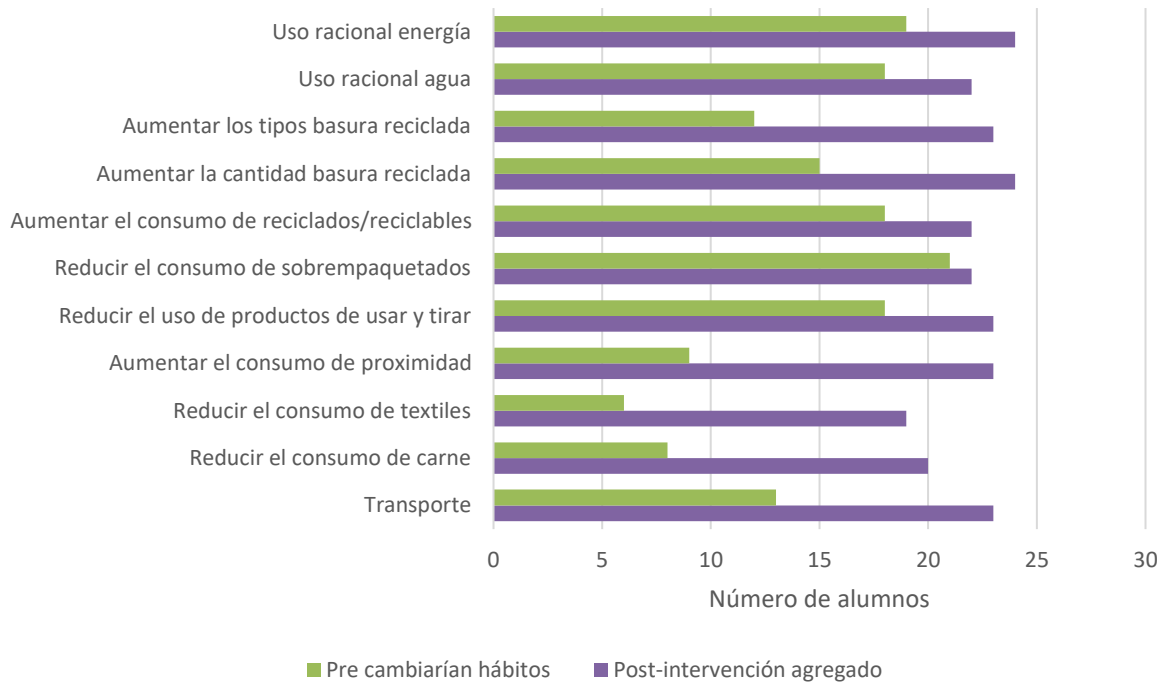
Finalmente, en cuanto a la influencia de lo aprendido durante la intervención, el 92% de los alumnos indican que los contenidos trabajados en la propuesta didáctica les han hecho más conscientes de los problemas ambientales.

4.2 Evaluar las modificaciones en el grado de conexión con el medio natural de los alumnos (OE4)

De acuerdo con las respuestas obtenidas en el bloque 1 del cuestionario previo a la intervención, todos los alumnos manifiestan interés por pasar tiempo en espacios naturales: para un 48% es una de sus actividades favoritas, mientras que el 52% restante consideran esta actividad apetecible, aunque prefieren otras formas de ocio. Tras la intervención, este porcentaje se invierte, como se muestra en la Figura 7. Para el 76% de los alumnos, la causa del aumento del interés por la naturaleza se debe a los contenidos didácticos de la intervención.

Figura 6

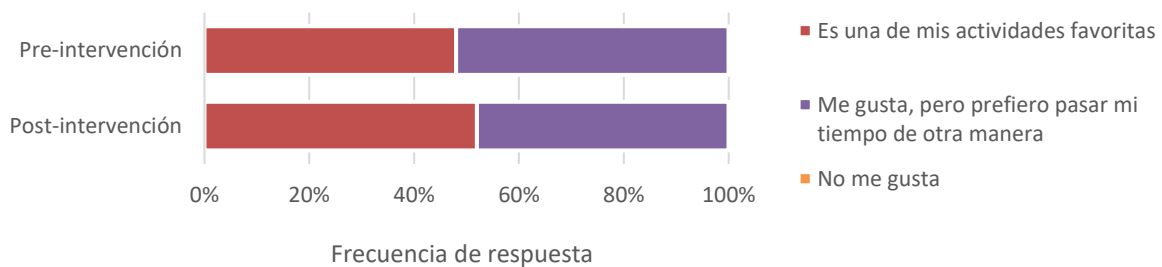
Predisposición a cambios previa a la intervención y agregado de frecuencias de predisposición y cambios efectuados tras la intervención



Nota. Pre: pre-intervención; Post-intervención agregado: el encuestado indica que ha modificado o modificaría determinado hábito tras la intervención. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

Figura 7

Interés por pasar tiempo en espacios naturales

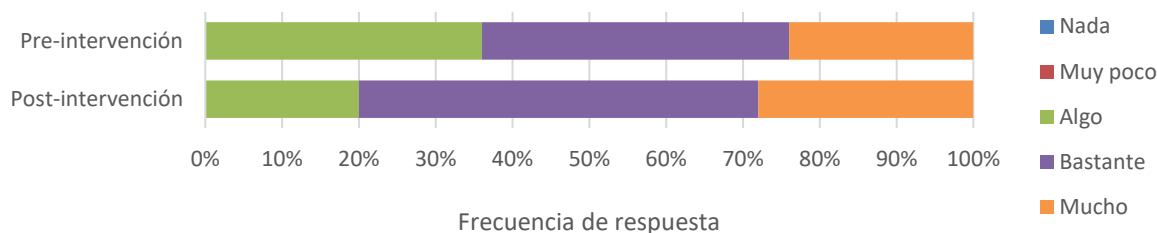


Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

En el mismo sentido, se registra una mejora en el interés por el aprendizaje sobre los seres vivos tras la intervención, para el que el valor promedio pasa de 3,88 ($SD= 0,77$) a 4,08 ($SD= 0,70$) en una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada” y 5 es “mucho”, si bien estas diferencias no son significativas de acuerdo con los resultados para el test de Wilcoxon ($p=0,394$). Los porcentajes para cada respuesta aparecen en la Figura 8.

Figura 8

Interés por aprender sobre seres vivos



Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

4.3 Comparar las actitudes de proactividad del alumnado (OE6)

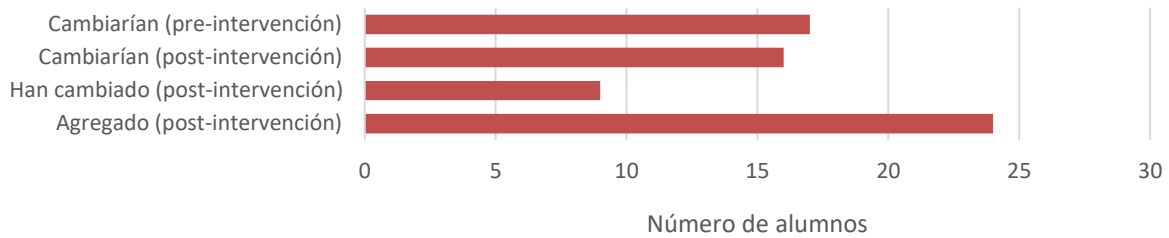
El bloque 4 del cuestionario recoge información acerca de la proactividad del alumnado ante los problemas ambientales. En primer lugar, se detecta que los alumnos consideran muy importante compartir sus conocimientos para mejorar el entorno, cuya valoración media es de 4,4 en una escala del 1 al 5 donde 1 es “nada” y 5 es “mucho”, tanto antes como después de la intervención ($SD_{pre}=0,69$ y $SD_{post}=0,75$; $p=1,000$ en el test de Wilcoxon).

El alumnado también considera “tratar de convencer a otras personas de la importancia de tener actitudes más sostenibles” como uno de los aspectos más frecuentes que modificarían tanto antes como después de la intervención. Así, es elegido por el 68% y el 64% de los encuestados, respectivamente, y un 96% de ellos indica haber cambiado este hábito o considera hacerlo después de la propuesta (Figura 9). En cambio, al preguntar sobre su confianza para convencer a otros, la mayoría de los alumnos creen que podrían hacerlo, pero que necesitan adquirir más conocimientos sobre el tema ambiental (60% de los alumnos antes de la propuesta). Como se observa en la Figura 10, tras la intervención, este grupo disminuye hasta el 44%, en favor sobre todo del conjunto de alumnos que aseguran contar con la confianza y los conocimientos necesarios para convencer al resto.

Por último, los alumnos manifiestan una opinión positiva acerca de la campaña informativa realizada y sobre la posibilidad de ser escuchados por mucha gente, con afirmaciones como “hay que proteger el planeta” o “podemos cambiar el mundo”. En cambio, tres de ellos indicaron que saber que otros oirían sus grabaciones les “da vergüenza” o les incomoda y prefieren no conocer la opinión de los oyentes.

Figura 9

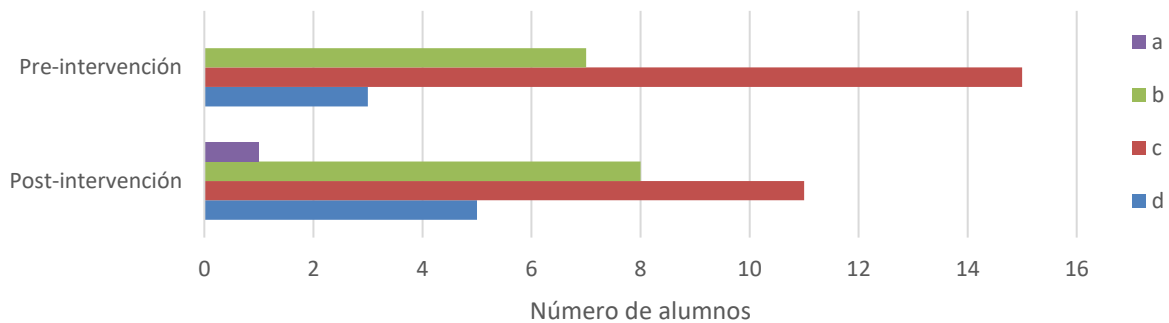
Predisposición a cambios en cuanto a convencer a terceros



Nota. Agregado post-intervención incluye a aquellos alumnos que o bien indican haber cambiado sus hábitos o valoran hacerlo tras la intervención. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

Figura 10

Confianza ante la propia capacidad para convencer a terceros



Nota. a: no me interesa convencer; b: no me siento cómodo/a; c: lo haría, pero no tengo conocimiento suficiente; d: tengo el conocimiento y la confianza. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

4.4 Analizar si existe brecha de género entre alumnos y alumnas con respecto a sus actitudes frente a los problemas ambientales y si se producen variaciones (OE5)

En este apartado se muestran los resultados para algunas preguntas del cuestionario desagregados por género. En los análisis estadísticos se ha decidido no tener en cuenta el caso de la persona declarada como no binaria para evitar posibles distorsiones.

De acuerdo con los datos obtenidos, los alumnos muestran un mayor interés por aprender sobre seres vivos, tanto antes como después de la intervención (Tabla 3), así como por pasar tiempo en espacios naturales tras la intervención (Figura 11). En cambio, son las alumnas las que mostraban una mayor preocupación por los problemas ambientales antes de la propuesta, son más conscientes de las

consecuencias de los actos diarios sobre el medio ambiente y valoran mejor compartir los conocimientos en ambos momentos, como aparece en la Tabla 3.

Tabla 3.

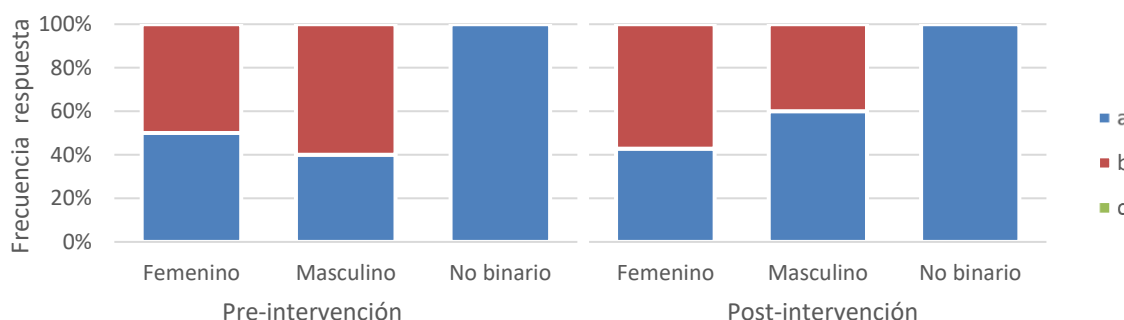
Valores medios para algunas preguntas desagregados por género

	PRE-INTERVENCIÓN					POST-INTERVENCIÓN				
	Femenino		Masculino		p	Femenino		Masculino		p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Interés por aprender sobre seres vivos	3,79	0,70	4,00	0,89	0,57	4,07	0,83	4,10	0,54	0,98
Preocupación por problemas ambientales	3,93	0,83	3,80	0,60	0,64	3,93	0,73	4,00	0,63	0,80
Consecuencias de acciones diarias	3,50	0,94	3,10	0,70	0,37	3,57	1,09	3,20	0,98	0,43
Importancia de compartir conocimientos	4,43	0,65	4,40	0,80	0,90	4,50	0,65	4,40	0,80	0,90

Nota: Valoración de los alumnos: 1= nada; 2= muy poco; 3= algo; 4= bastante; 5= mucho. \bar{x} : media aritmética; SD: desviación típica; p: p-valor para U de Mann-Whitney. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

Figura 11

Interés por los espacios naturales por género



Nota. a: es una de mis actividades favoritas; b: me gusta, pero prefiero pasar el tiempo de otra manera; c: no me gusta. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

En cuanto a la actitud ante las acciones de terceros, las alumnas parten de una mejor situación antes de la intervención, aunque los alumnos experimentan una mejora más acusada y las superan en el cuestionario post-intervención (Figura 12). Algo similar ocurre con la predisposición a incorporar cambios en los hábitos cotidianos, ante el que inicialmente sólo el 20% de los varones se mostraba reticente, pero se alcanza el 100% en todas las categorías tras la propuesta.

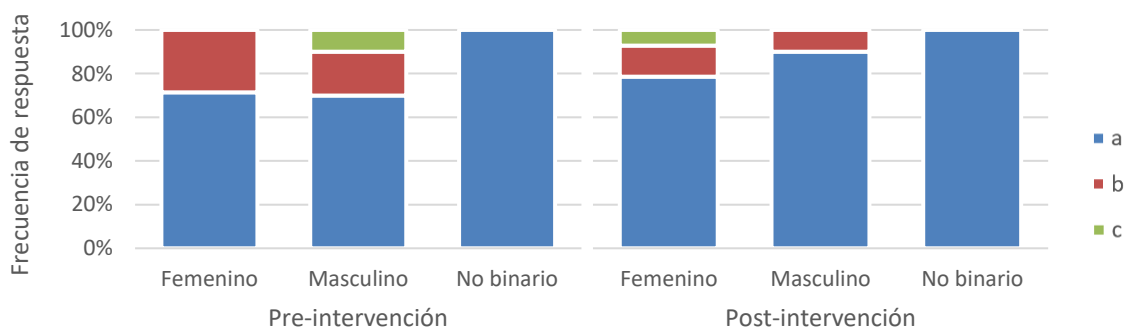
Por último, como se observa en la Figura 13, las alumnas indican en un porcentaje mayor que los alumnos que tienen la confianza y la capacidad para convencer a otros de tener actitudes más sostenibles, tanto en el escenario pre-

intervención (21% de las alumnas), como en el post-intervención (29% de las alumnas).

En ningún caso se han hallado diferencias significativas en las comparativas anteriores en las pruebas U de Mann-Whitney y Chi-cuadrado, si bien el análisis Chi-Cuadrado de las actitudes de los alumnos y las alumnas para convencer a otros antes de la intervención y el análisis de la actitud ante las acciones de terceros post-intervención arrojaron unos valores para p de 0,071 y 0,086, respectivamente.

Figura 12

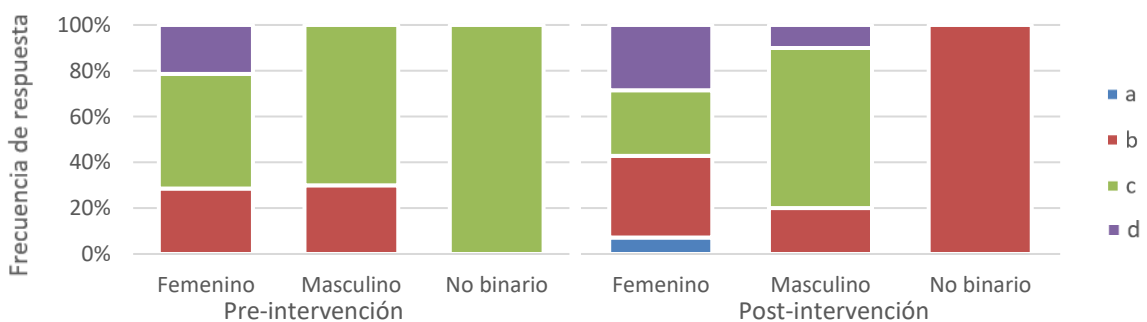
Actitud ante acciones no sostenibles de terceros por género



Nota. a: siente rechazo; b: no lo detecta; c: siente indiferencia. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

Figura 13

Percepción de la propia capacidad para convencer a otros por género



Nota. a: no me interesa convencer; b: no me siento cómodo/a; c: lo haría, pero no tengo conocimiento suficiente; d: tengo el conocimiento y la confianza. Fuente: elaboración propia a partir de las respuestas a los cuestionarios.

En cuanto a las variaciones antes y después de la intervención, se observan mejoras de forma general en los promedios, tanto para alumnos del género femenino como masculino. En todo caso, no se han encontrado diferencias significativas para cada grupo de género entre los resultados pre y post-intervención de acuerdo con los resultados del test de Wilcoxon para las variables cuantitativas.

5. DISCUSIÓN

Tras la implementación de la propuesta, se ha observado cierta tendencia a mejorar los valores de autopercepción sobre la preocupación ante problemas ambientales, así como sobre las consecuencias de los actos cotidianos y sobre la sensibilidad ante comportamientos negativos de otras personas. En este sentido son muchos los trabajos que relacionan la participación en campañas de educación ambiental o la mejora del conocimiento científico sobre aspectos ambientales con un aumento de la concienciación ambiental (Omran et al., 2016; Wang et al., 2022), aunque las diferencias no son siempre significativas (Edsand & Broich, 2020).

En cambio, la percepción de la preocupación de las familias no ha experimentado la mejora a la que se refieren los grupos de Hiramatsu (2014) y Žukauskienė (2021), lo que se puede relacionar con la menor duración de esta propuesta o que en este caso no se pregunta directamente a las familias.

Con respecto a los hábitos cotidianos en los hogares de los alumnos relacionados con aspectos ambientales, los datos indican que los estudiantes y sus familias parten de una buena situación inicial, especialmente en lo relativo a la generación y gestión de los residuos domésticos. Esto es consecuente con los hallazgos de Parker y colaboradores (2018), quienes indican que la basura es percibida como el principal problema ambiental del entorno de los adolescentes. Nuevamente se observa una tendencia a la mejora en las frecuencias o en las consideraciones de muchas de estas acciones, estrechamente asociadas con los hábitos de consumo, que podría atribuirse a la mejora observada en el grado de concienciación ambiental (Chuvienco et al., 2018). Por el contrario, se registró un empeoramiento en las frecuencias de las acciones más relacionadas con la gestión de los residuos domésticos –separación de residuos para reciclar y compra de frutas y verduras envasadas–, que fue significativo para el último. Teniendo en cuenta la tendencia a la mejora registrada de forma general en el resto de los ítems del proyecto, considerando que el trabajo realizado por el alumnado trataba específicamente el tema de la gestión de los residuos domésticos, y sabiendo que las frecuencias se basan en la percepción de los encuestados y no es un registro sistemático de los hechos, se podría atribuir esta disminución a una mayor conciencia de los hechos por parte de los alumnos, que podrían haber pasado desapercibidos

antes de la intervención. Sería necesario abordar este asunto en futuras investigaciones para esclarecerlo.

En cuanto a la predisposición a los cambios en los hábitos cotidianos, en contra de lo que observaron Pérez-Franco y colaboradores (2018), en este trabajo se ha encontrado una mayor capacidad de sacrificio por parte de los estudiantes, de manera que la práctica totalidad estaban dispuestos a cambiar sus costumbres para contribuir a mitigar la crisis ambiental. En este caso, los adolescentes parecen más conscientes de que la solución a los problemas ambientales no vendrá dada por un ente abstracto o superior, sino que pasa por un cambio en el conjunto de la sociedad, de la que ellos también son parte (Parker et al., 2018). En el mismo sentido, mejora su percepción sobre la importancia de mantener actitudes proactivas, que o bien incorporan a sus costumbres o consideran hacerlo. No sería descabellado pensar que las acciones promovidas o inspiradas por Greta Thunber y lideradas por jóvenes, como el movimiento *Fridays for future* contra el cambio climático, han conllevado un cambio en este sentido, al suponer una referencia o un modelo a seguir. De cualquier manera, los adolescentes son conscientes de su propia capacidad para producir cambios positivos (Samperiz & Herrero, 2018), tal y como manifestaron algunos con frases como “podemos cambiar el mundo”.

Considerando los cambios que los estudiantes manifiestan tener en cuenta o haber realizado, los datos recabados antes de la intervención muestran intenciones coherentes con la preocupación que se ha discutido anteriormente acerca de los residuos domésticos, y en la línea de lo observado por Parker y colaboradores (2018). De esta manera, el alumnado indica que reduciría el consumo de productos sobreempaquetados en el 84% de las ocasiones, lo que contrasta con la baja frecuencia de compra de este tipo de productos que igualmente indican. Esta inconsistencia podría apoyar la tesis que se ha planteado en este apartado sobre que los alumnos no son del todo conscientes de la cantidad de productos de este tipo que se consumen en su casa, aunque sí se puede afirmar que son conocedores del impacto que esto conlleva.

Por otra parte, muestran una buena conciencia también acerca de la importancia ambiental del uso racional de la energía y del agua. En un contexto de escasez de agua y de altas emisiones por la producción energética, es habitual encontrar campañas dirigidas a la población general enfocadas hacia estos dos aspectos, de forma que los alumnos podrían asociarlos con un comportamiento más sostenible.

Este tipo de campañas han demostrado tener efectos positivos (Hodges et al., 2020) aunque su eficacia esté limitada (Koop et al., 2019; Wemyss et al., 2019). Por esta razón, el alumnado continuaría considerando realizar mejoras en este sentido.

En cambio, los asuntos como el consumo de carne, de textiles o de productos de proximidad y temporada no parecían suscitar mucha preocupación entre el grupo, siendo prácticamente ignorados antes de la intervención. Tras ella, la predisposición a modificar dichos aspectos experimenta la mayor variación positiva, que podría atribuirse a las mejoras en los conocimientos adquiridas gracias a los contenidos trabajados y a la mejoría en la preocupación que se ha indicado anteriormente (Lin & Niu, 2018). En todo caso, se han producido mejoras en la percepción de la importancia de desarrollar unos hábitos sostenibles ambientalmente en todos los aspectos evaluados.

Estos cambios en las costumbres también podrían deberse a la metodología didáctica aplicada. Así, Robina-Ramírez y Medina-Merodio (2019) observaron una correlación entre estos aprendizajes más experienciales, como pueden ser la creación del podcast o la visita al centro de educación ambiental realizadas en esta propuesta, con la voluntad de transformar las actitudes ambientales del alumnado.

Más allá de los cambios en sus propios hábitos, el grupo es muy consciente de la importancia de transmitir información a los demás y de tratar de convencerles de tener actitudes más sostenibles: los adolescentes entienden que el camino a la sostenibilidad es colectivo y una responsabilidad de todos (Parker et al., 2018). En cuanto a sus propias capacidades para convencer al resto, el grupo no parte de una actitud de plena confianza. Tras la propuesta, aumentan tanto los alumnos que indican que se sienten incómodos como aquellos que se sienten capaces y con el conocimiento suficiente para tratar de convencer al resto. Por una parte, se podría interpretar que la metodología ApS empleada mejora la iniciativa y la confianza de algunos alumnos, tal y como se esperaba (Halberstadt et al., 2019; Ho et al., 2021). Por otra, estudios como el de Hall y colaboradores (2018) encontraron que la percepción de la confianza crecía a medida que transcurría el tiempo de la intervención, y que en las primeras fases los estudiantes se encontraban abrumados. Tanto esta propuesta como las dos citadas anteriormente tienen una duración mayor que la implementada en este trabajo, por lo que se podría inferir que la duración de la experiencia de ApS no ha sido suficiente para vencer las inseguridades del grupo.

Con respecto al grado de conexión del alumnado con el medio natural, en contraposición con lo expuesto por Martínez y colaboradores (2020), el grupo mostraba una conexión inicial aceptable, en relación con su interés por los espacios naturales y por los seres vivos. Estas diferencias podrían explicarse por el rango de edades de las diferentes muestras, ya que Whitburn y colaboradores (2020) observaron un decrecimiento del grado de conexión con el medio natural al aumentar la edad. La tendencia a la mejora en este aspecto observada tras la intervención se podría atribuir al tiempo pasado en espacios naturales durante la misma (Martínez et al., 2020; Robina-Ramírez & Medina-Merodio, 2019) o como consecuencia de los contenidos didácticos de la intervención, como los propios estudiantes indican. Además, podría interpretarse como parte de la causa de la mejora en los resultados acerca de sus actitudes y hábitos (Rosa & Collado, 2019).

En cuanto al análisis por géneros, aunque no se han encontrado diferencias significativas, sí se observa que las alumnas manifiestan en general una mayor conciencia ambiental que los alumnos y una mejor predisposición a actitudes proactivas por la confianza en ellas mismas. Esto es coherente con los resultados en algunas submuestras del trabajo de Economou y Halkos (2020) y con las aportaciones de Christy y Mythili (2020). En todo caso, la prevalencia de las alumnas no es uniforme (Chuvieco et al., 2018; Vicente-Molina et al., 2018). La intervención conllevó mejoras tanto para alumnos como para alumnas, atribuibles a las mismas causas que se han explicado anteriormente para el grupo en general, pero sin hallarse diferencias significativas entre los dos momentos.

Como fortalezas de la propuesta, cabe destacar su fácil aplicabilidad en cualquier contexto socioeconómico y en cualquier curso, adaptando únicamente los contenidos, ya que los materiales imprescindibles son sólo un smartphone.

Para finalizar, es conveniente remarcar las limitaciones que supone trabajar con una muestra tan reducida. Por otro lado, la implementación de la propuesta se ha llevado a cabo en 9 sesiones, lo que supone una duración muy inferior a algunas de las experiencias de educación ambiental o de ApS en centros escolares recogidas en la literatura. Por ejemplo, la de Robina-Ramírez y Medina-Merodio (2019) tuvo una duración de tres años y los autores registraron mejoras en la concienciación y en las actitudes de los estudiantes a lo largo de los dos primeros años. Por lo tanto, la propuesta presentada en este trabajo podría considerarse como un primer paso en esa adquisición de una conciencia ambiental crítica para el grupo objeto de estudio.

6. CONCLUSIONES

Los objetivos generales de este trabajo han sido evaluar si se producen modificaciones en la concienciación ambiental del grupo de estudio y en su proactividad ante problemas ambientales tras la implementación de la propuesta. Para ello, se diseñó e implementó una propuesta didáctica basada en el ApS y en el uso del podcast, como se planteó en la metodología y con las leves variaciones descritas en el apartado de resultados, alcanzando por tanto el primer objetivo específico del proyecto. Como segundo objetivo específico, se planteó fomentar la adquisición de actitudes de confianza en el alumnado, que se ha conseguido parcialmente, al mejorar la cifra de alumnos que se sienten seguros de sus capacidades, pero también de aquellos que se sienten incómodos convenciendo al resto. Con respecto a los objetivos específicos de investigación, los cuestionarios diseñados permitieron la recopilación de los datos necesarios para los análisis, de acuerdo con lo previsto en la metodología, cumpliendo con lo planteado en todos ellos. En concreto, se observaron tendencias a mejorar en las actitudes, actividades y grado de conexión con el medio natural del alumnado. No se observaron diferencias significativas entre sexos, aunque las alumnas parten de una mejor situación, que se equilibra tras la propuesta. El grupo en general comprende la importancia de tener una actitud proactiva, y algunos aumentaron su confianza, aunque también se incrementaron aquellos que se sentían incómodos.

Finalmente, por todo expuesto en la discusión, es posible concluir que la propuesta realizada ha conllevado mejoras no significativas en el grado de concienciación ambiental de los alumnos, al menos en algunos aspectos. Igualmente, ha supuesto cierta mejora no significativa en la proactividad del alumnado, aunque algunos alumnos no muestran la confianza esperada. En próximas investigaciones sería interesante contrastar si estas mejoras en la concienciación y proactividad perduran en el tiempo y si se traducen en cambios de hábitos duraderos.

En todo caso, dada la limitación de la muestra analizada y del tiempo empleado, sería conveniente realizar futuras investigaciones con un grupo de alumnos más numeroso y con propuestas de mayor duración, que permitieran explorar más profundamente la metodología ApS. De esta manera sería posible obtener unas conclusiones más sólidas sobre el alcance de la propuesta.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2019). *El medio ambiente en Europa. Estado y perspectivas 2020*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2020). *Señales de la AEMA 2020. Hacia una contaminación cero en Europa*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Aguilar-Jurado, M. Á., Gil-Madrona, P., Ortega-Dato, J. F., & Zamorano-García, D. (2019). Effects of an Educational Glass Recycling Program against Environmental Pollution in Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24), 5108.
<https://doi.org/10.3390/ijerph16245108>
- Almond, R. E. A., Grooten, M., & Petersen, T. (2020). *Living planet report 2020. Bending the curve of diversity loss*. World Wildlife Fund
- Alonso, N., & Longo, N. v. (2017). Doing More With Less: Civic Practices for Longer-Term Impact in Global Service Learning. *Frontiers: The Interdisciplinary Journal of Study Abroad*, 29(2), 35–50.
<https://doi.org/10.36366/frontiers.v29i2.391>
- Asociación Centro Promotor de Aprendizaje Servicio. (2019). *Definición*.
<https://aprenentatgeservei.cat/que-es-laps/#definicio>.
- Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F.-J., Cáceres-Reche, M.-P., Trujillo-Torres, J.-M., & Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Environmental Attitudes in Trainee Teachers in Primary Education. The Future of Biodiversity Preservation and Environmental Pollution. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 362–373. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030362>
- Battle, R. (2013). ¿Qué es el aprendizaje servicio y por qué nos interesa? *Monográficos Escuela*, 4–5.
- Battle, R. (2018). *Proyecto social. Guía práctica de aprendizaje-servicio*. Santillana Educación.
- Benayas, J., Gutiérrez, J., & Hernández, N. (2003). *La investigación en educación ambiental en España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Berger-Kaye, C. (2004). *The complete guide to Service Learning. Proven, practical ways to engage students in civic responsibility, academic curriculum, & social action*. Free spirit publishing.

- Best, E., Clark, C. (2020). *Children and Young People's Engagement with Podcasts before and during Lockdown*. National Literacy Trust.
https://cdn.literacytrust.org.uk/media/documents/Children_and_young_people_engagement_with_podcasts_before_and_during_lockdown_TGY0i4G.pdf
- Bisquerra, R., Dorio, I., Gómez, J., Latorre, B., Martínez, F., Massot, I., Mateo, J., Sabariego, M., Sans, A., Torrado, M., & Vilà, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa* (2ª edición). La Muralla.
- Brown, A., & Green, T. D. (2007). Video Podcasting in Perspective: The History, Technology, Aesthetics, and Instructional Uses of a New Medium. *Journal of Educational Technology Systems*, 36(1), 3–17.
<https://doi.org/10.2190/ET.36.1.b>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future—Call for Action*.
<https://doi.org/10.1017/S0376892900016805>
- Celio, C. I., Durlak, J., & Dymnicki, A. (2011). A Meta-analysis of the Impact of Service-Learning on Students. *Journal of Experiential Education*, 34(2), 164–181. <https://doi.org/10.5193/jee34.2.164>
- Chankrajang, T., & Muttarak, R. (2017). Green Returns to Education: Does Schooling Contribute to Pro-Environmental Behaviours? Evidence from Thailand. *Ecological Economics*, 131, 434–448.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.09.015>
- Christy, X. I., & Mythili, T. (2020). Self-esteem, Self-efficacy and Academic performance among Adolescents. *Journal of Indian Association for Child & Adolescent Mental Health*, 16(2), 123–135.
- Chuvieco, E., Burgui-Burgui, M., da Silva, E. V., Hussein, K., & Alkaabi, K. (2018). Factors affecting environmental sustainability habits of university students: Intercomparison analysis in three countries (Spain, Brazil and UAE). *Journal of Cleaner Production*, 198, 1372–1380.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.121>
- Coertjens, L., Boeve-de Pauw, J., de Maeyer, S., & van Petegem, P. (2010). Do schools make a difference in their students' environmental attitudes and awareness? Evidence from PISA 2006. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 497–522. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9200-0>

- Comisión Temática de Educación Ambiental. (1999). *Libro blanco de la educación ambiental en España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Corraliza, J. A., & Collado, S. (2019). Conciencia ecológica y experiencia ambiental en la infancia. *Papeles Del Psicólogo*, *40*(3), 190–196.
<https://doi.org/10.23923/pap.psicol2019.2896>
- Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, núm. 118, Madrid 20 de mayo de 2015, pp. 10-309.
- Deniz, F., Nunez-Elizalde, A. O., Huth, A. G., & Gallant, J. L. (2019). The representation of semantic information across human cerebral cortex during listening versus reading is invariant to stimulus modality. *Journal of Neuroscience*, *39*(39), 7722–7726.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0675-19.2019>
- Drew, C. (2017a). Educational Podcasts: A Genre Analysis. *E-Learning and Digital Media*, *14*(4), 201-211.
- Drew, C. (2017b). Edutaining Audio: An Exploration of Education Podcast Design Possibilities. *Educational Media International*, *54*(1), 48–62.
- Eberl, H.-C., & Chartes, M. (2020). *Products and circular economy. Policy recommendations derived from research and innovation projects*. European Commission.
- Economou, A., & Halkos, G. (2020). The Gender Environmentalism Gap in Germany and the Netherlands. *Social Science Quarterly*, *101*(3), 1038–1055.
<https://doi.org/10.1111/ssqu.12785>
- Edsand, H. E., & Broich, T. (2020). The Impact of Environmental Education on Environmental and Renewable Energy Technology Awareness: Empirical Evidence from Colombia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *18*(4), 611–634. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09988-x>
- Farber, K. (2017). Learning by doing: Service learning as a means of personal growth in the middle grades. *Current Issues in Middle Level Education*, *22*(1), 1–9.
- Fiut, I. S., & Urbaniak, M. (2019). Education in defence of biodiversity. Will the ecological and ethical footprint counteract environmental changes? *Problems of Sustainable Development*, *14*, 73–78.

- Folgueiras, P., Aramburuzabala, P., Opazo, H., Mugarra, A., & Ruiz, A. (2020). Service-learning: A survey of experiences in Spain. *Education, Citizenship and Social Justice*, 15(2), 162–180.
<https://doi.org/10.1177/1746197918803857>
- Furco, A. (1996). Service-Learning and School-to-Work: making the connections. *Journal of Cooperative Education*, 32(1), 7–14.
- Furco, A. (2002). Is service-learning really better than community service? A study of High school service program outcomes. In A. Furco & S. Billigs (Eds.), *Service Learning. The essence of the Pedagogy*. (pp. 23–50). Information Age Publishing.
- García, L. (2016). *El desarrollo de la orientación educativa en el aprendizaje-servicio. Un estudio de caso en un instituto de educación secundaria de la Comunidad de Madrid*. [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Madrid.
- García-Gutiérrez, J., Ruiz-Corbella, M., & Manjarrés Riesco, Á. (2021). Virtual Service-Learning in Higher Education. A theoretical framework for enhancing its development. *Frontiers in Education*, 5.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2020.630804>
- Giles Jr., D. E., & Eyler, J. (1994). The theoretical roots of service-learning in John Dewey: Toward a theory of service-learning. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 1(1), 77–85.
- Goldman, T. (2018). The impact of podcast in education. *Advanced Writing: Pop Culture Intersections*, 29, 1–16.
- González-Gascón, E., De-Juan-Vigaray, M., & Lorenzo-Álvarez, C. (2020). Aplicación de IAP con metodología ABA-ApS en la formación de marketing, como estrategia para implementar un proyecto de reciclaje con uso de las RRSS. In R. Roig-Vila (Ed.), *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativa* (pp. 202–213). Octaedro.
- Halberstadt, J., Timm, J.-M., Kraus, S., & Gundolf, K. (2019). Skills and knowledge management in higher education: How service learning can contribute to social entrepreneurial competence development. *Journal of Knowledge Management*, 23(10), 1925–1948. <https://doi.org/10.1108/JKM-12-2018-0744>

- Hall, B., Lorenzo, A., Matte, D., & Mozolic-Staunton, B. (2018). Evaluation of International Service Learning Model of Health Promotion in a Developing Country. *International Journal of Work-Integrated Learning*, 19(4), 399–412.
- Hennig, N. (2017). *Podcast literacy. Educational, accesible, and diverse podcast for library users*. ALA TechSource.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª edición). McGraw Hill Interamericana.
- Hiramatsu, A., Kurisu, K., Nakamura, H., Teraki, S., & Hanaki, K. (2014). Spillover effect on families derived from environmental education for children. *Low Carbon Economy*, 05(02), 40–50. <https://doi.org/10.4236/lce.2014.52005>
- Hodges, H., Kuehl, C., Anderson, S. E., Ehret, P. J., & Brick, C. (2020). How managers can reduce household water use through communication: a field experiment. *Journal of Policy Analysis and Management*, 39(4), 1076–1099. <https://doi.org/10.1002/pam.22246>
- I.E.S. Ítaca. (2018). *Proyecto Educativo del I.E.S. Ítaca*. <http://iesitacaalcorcon.org/web/wp-content/uploads/2019/07/PEC.pdf>
- Jacoby, B. (1996). *Service-Learning in Higher Education: Concepts and Practices*. The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series.
- Jiménez, M. Á. (2016). Realidad aumentada y aprendizaje-servicio para conocer y enriquecer nuestro entorno. In R. Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza aprendizaje* (pp. 715–721). Octaedro.
- Kemp, J., Mellor, A., Kotter, R., & Oosthoek, J. W. (2012). Student-Produced Podcasts as an Assessment Tool: An Example from Geomorphology. *Journal of Geography in Higher Education*, 36(1), 117–130.
- Kennedy, M. J., Hart, J. E., & Kellems, R. O. (2011). Using Enhanced Podcasts to Augment Limited Instructional Time in Teacher Preparation. *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 34(2), 87–105. <https://doi.org/10.1177/0888406410376203>
- Kennedy, M. J., Wagner, D., Stegall, J., Lembke, E., Miciak, J., Alves, K. D., Brown, T., Driver, M. K., & Hirsch, S. E. (2015). Using Content Acquisition Podcasts to Improve Teacher Candidate Knowledge of Curriculum-Based

- Measurement. *Exceptional Children*, 82(3), 303–320.
<https://doi.org/10.1177/0014402915615885>
- Kidd, W. (2012). Utilising podcasts for learning and teaching: a review and ways forward for e-Learning cultures. *Management in Education*, 26(2), 52–57.
<https://doi.org/10.1177/0892020612438031>
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning. Experience as the source of learning and development* (Second edition). Pearson Education.
- Kolbe, K. D. (2015). Knowledge, attitudes and behaviour regarding waste management in a Grammar and a Comprehensive School in England – Results from a school questionnaire. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(1), 58–71. <https://doi.org/10.1515/jtes-2015-0005>
- Koop, S. H. A., van Dorssen, A. J., & Brouwer, S. (2019). Enhancing domestic water conservation behaviour: A review of empirical studies on influencing tactics. *Journal of Environmental Management*, 247, 867–876.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.126>
- Kronick, R. F., Cunningham, R., & Gourley, M. (2011). *Experiencing service-learning*. University of Tennessee Press.
- Kuthe, A., Keller, L., Körfgen, A., Stötter, H., Oberrauch, A., & Höferl, K. M. (2019). How many young generations are there? A typology of teenagers' climate change awareness in Germany and Austria. *Journal of Environmental Education*, 50(3), 172–182. <https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1598927>
- Leclère, D. (2020). What if? Scenarios exploring how to bend the curve of biodiversity loss. In R. E. A. Almond, M. Grooten, & T. Petersen (Eds.), *Living planet report 2020. Bending the curve of diversity loss* (pp. 116–125). World Wildlife Fund.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación. *Boletín Oficial del Estado* núm. 106, Madrid, 4 de mayo de 2006, pp.17158-17207
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado* núm. 340, Madrid, 30 de diciembre de 2020, pp.122868-122953.
- Lin, S.-T., & Niu, H.-J. (2018). Green consumption: Environmental knowledge, environmental consciousness, social norms, and purchasing behavior. *Business Strategy and the Environment*, 27(8), 1679–1688.
<https://doi.org/10.1002/bse.2233>

- Marcén, C., & Gutiérrez, J. M. (2019). La educación obligatoria (en) clave de sostenibilidad. In J. Benayas & C. Marcén (Eds.), *Hacia una educación para la sostenibilidad. 20 años después del Libro Blanco de la Educación Ambiental en España* (Segunda edición, pp. 333–357). Centro Nacional de Educación Ambiental.
- Marpa, E. P. (2020). Navigating Environmental Education Practices to Promote Environmental Awareness and Education. *International Journal on Studies in Education*, 2(1), 45-45–57.
- Martínez, R., Caballo, M. B., & Varela, L. (2020). El ocio en el medio natural como promotor de la conexión emocional con la naturaleza. Un estudio en clave ambiental con adolescentes pontevedreses (Galicia-España). *Pensamiento Educativo: Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 57(2), 1–16. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.2.2020.6>
- Mathany, C., & Dodd, J. (2018). Student-Generated Interview Podcasts: An Assignment Template. *Collected Essays on Learning and Teaching*, 11, 65-65–75.
- McNamara, S., & Drew, C. (2019). Concept Analysis of the Theories Used to Develop Educational Podcasts. *Educational Media International*, 56(4), 300-300–312.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022). *Programas de educación ambiental*. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/>
- Morris, N. A. (2019). Education for Sustainability in the Parks: A Project Inspired by Chet Bowers. *Educational Studies - AESA*, 55(5), 563–581. <https://doi.org/10.1080/00131946.2019.1663196>
- Morris, T. (2020). Experiential learning – a systematic review and revision of Kolb’s model. *Interactive Learning Environments*, 28(8), 1064–1077. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279>
- Naciones Unidas. (2021). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Norsworthy, C., & Herndon, K. (2020). Leading by Ear: Podcasting as an Educational Leadership Tool. *Journal of Leadership Education*, 19(3), 61–66. <https://doi.org/10.12806/V19/I3/A1>

- Ochoa, A. D. la C., & Pérez, L. M. (2019). El aprendizaje servicio, una estrategia para impulsar la participación y mejorar la convivencia escolar. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*, 18(1), 1–13.
<https://doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol18-Issue1-fulltext-1478>
- Omran, M., Iraj, M., & Yarmohammadian, M. (2016). Investigating the Environmental Skill, Attitude, and Knowledge of Bojnourd Islamic Azad University Students. *Journal of Earth, Environment and Health Sciences*, 2(1), 28–33.
<https://doi.org/10.4103/2423-7752.181804>
- Opazo, H., Aramburuzabala, P., & Cerrillo, R. (2016). A review of the situation of service-learning in higher education in Spain. In *Asia-Pacific Journal of Cooperative Education*, 17(1), 75-91.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado núm. 25*, Madrid, 29 de enero de 2015, pp. 6986-70003.
- Parker, L., Prabawa-Sear, K., & Kustiningsih, W. (2018). How Young People in Indonesia see themselves as Environmentalists. *Indonesia and the Malay World*, 46(136), 263–282. <https://doi.org/10.1080/13639811.2018.1496630>
- Parlamento Europeo. (2020). *Gestión de residuos en la UE: hechos y cifras*.
<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180328STO00751/gestion-de-residuos-en-la-ue-hechos-y-cifras-infografia>.
- Pașcalău, R., Stanciu, S., Șmuleac, L., Șmuleac, A., Sălășan, C., Urlică, A.-A., & Bakli, M. (2021). Teaching climate change in class, a must and a challenge. *Research Journal of Agricultural Science*, 53(2), 153–159.
- Pérez, L. M., & Ochoa, A. D. la C. (2017). El aprendizaje-servicio (APS) como estrategia para educar en ciudadanía. *Alteridad*, 12(2), 175.
<https://doi.org/10.17163/alt.v12n2.2017.04>
- Pérez-Franco, D., de Pro-Bueno, A. J., & Pérez-Manzano, A. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia. *Revista Eureka*, 15(3), 1–17.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3501

- Phillips, B. (2017). Student-Produced Podcasts in Language Learning--Exploring Student Perceptions of Podcast Activities. *IAFOR Journal of Education*, 5(3), 157–171.
- Programa internacional de educación ambiental UNESCO-PNUMA. (1977). *Seminario internacional de educación ambiental*. Belgrado. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C., & Palos, J. (2007). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Octaedro.
- Puig, J., & Palos, J. (2006). Rasgos pedagógicos del aprendizaje-servicio. *Cuadernos de Pedagogía*, 357, 60–63.
- Ranney, M. A., & Clark, D. (2016). Climate change conceptual change: scientific information can transform attitudes. *Topics in Cognitive Science*, 8(1), 49–75. <https://doi.org/10.1111/tops.12187>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado núm. 3*, Madrid, 3 de enero de 2015, pp. 169-546.
- Richards, M. H., Sanderson, R. C., Celio, C. I., Grant, J. E., Choi, I., George, C. C., & Deane, K. (2013). Service-learning in early adolescence: Results of a school-based curriculum. *Journal of Experiential Education*, 36(1), 5–21. <https://doi.org/10.1177/1053825913481580>
- Robina-Ramírez, R., & Medina-Merodio, J.-A. (2019). Transforming students' environmental attitudes in schools through external communities. *Journal of Cleaner Production*, 232, 629–638. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.391>
- Rodríguez, M. L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. In A. Cañas, J. Novak & F. González (Eds.), *Concept maps: theory, methodology, technology. Proceedings of the first International Conference on Concept Mapping* (pp. 535–544). Universidad Pública de Navarra.
- Rosa, C. D., & Collado, S. (2019). Experiences in nature and environmental attitudes and behaviours: Setting the ground for future research. *Frontiers in Psychology*, 10(4), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00763>
- Salas-Zapata, W. A., Ríos-Osorio, L. A., & Cardona-Arias, J. A. (2018). Knowledge, attitudes and practices of sustainability: systematic review 1990–2016.

- Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(1), 46–63.
<https://doi.org/10.2478/jtes-2018-0003>
- Samperiz, A., & Herrero, J. (2018). Evaluation of a summer camp environmental education program in Spain. *Applied Environmental Education & Communication*, 17(1), 79–90.
<https://doi.org/10.1080/1533015X.2017.1366881>
- Smith, J. M., Rechenberg, C., Cruey, L., Magness, S., & Sandman, P. (1997). The impact of recycling education on the knowledge, attitudes and behaviours of Grade School children. *Education*, 118(2), 262–266.
- Southern Regional Education Board. (1970). *Atlanta service-learning conference report*. Atlanta. Southern Regional Education Board
- Stepath, C. M., & Bacon, J. S. (2010). Marine Debris Clean-ups as Meaningful Science Learning. *Observation to Prediction in the 21st Century*.
- Strait, J., & Sauer, T. (2004). Constructing experiential learning for online courses: the birth of e-service. *Educause Quarterly*, 1, 62–65.
- Taylor, A. (2014). Community service-learning and cultural-historical activity theory. *Canadian Journal of Higher Education*, 44(1), 95–107.
- Taylor, A., Yochim, L., & Raykov, M. (2019). Service-Learning and First-Generation University Students: A Conceptual Exploration of the Literature. *Journal of Experiential Education*, 42(4), 349–363.
<https://doi.org/10.1177/1053825919863452>
- Vásquez, V. M. (2015). Podcasting as Transformative Work. *Theory Into Practice*, 54(2), 147–153.
- Vicente-Molina, M. A., Fernández-Sainz, A., & Izagirre-Olaizola, J. (2018). Does gender make a difference in pro-environmental behavior? The case of the Basque Country University students. *Journal of Cleaner Production*, 176, 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.079>
- Walshe, N. (2013). Exploring and developing student understandings of sustainable development. *Curriculum Journal*, 24(2), 224–249.
<https://doi.org/10.1080/09585176.2013.781388>
- Wang, Q., Niu, G., Gan, X., & Cai, Q. (2022). Green returns to education: Does education affect pro-environmental attitudes and behaviours in China? *PLoS ONE*, 17(2), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263383>

- Wemyss, D., Cellina, F., Lobsiger-Kägi, E., de Luca, V., & Castri, R. (2019). Does it last? Long-term impacts of an app-based behaviour change intervention on household electricity savings in Switzerland. *Energy Research & Social Science*, 47, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.08.018>
- Whitburn, J., Linklater, W., & Abrahamse, W. (2020). Meta-analysis of human connection to nature and proenvironmental behavior. *Conservation Biology*, 34(1), 180–193. <https://doi.org/10.1111/cobi.13381>
- Zinck, S., Ayed, A.-C., Niero, M., Head, M., Wellmer, F.-W., Scholz, R. W., & Morel, S. (2018). Life cycle management approaches to support circular economy. In E. Benetto, K. Gericke, & M. Guiton (Eds.), *Designing sustainable technologies, products and policies. From science to innovation* (pp. 3–9). Springer Open.
- Žukauskienė, R., Truskauskaitė-Kunevičienė, I., Gabė, V., & Kaniušonytė, G. (2021). “My Words Matter”: The Role of Adolescents in Changing Pro-environmental Habits in the Family. *Environment and Behavior*, 53(10), 1140–1162. <https://doi.org/10.1177/0013916520953150>

8. ANEXOS

Anexo I. Informe de validación

Figura 14

Informe de validación del cuestionario pre-intervención

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

CRITERIOS A EVALUAR											
ÍTEM	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado al nivel del informante		Recoge datos sobre lo que pretende investigar		Observaciones -Indicar si es preciso eliminar, modificar o agregar ítems.
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
1.	X		X			X	X		X		
2.	X		X			X	X		X		
3.	X		X			X	X		X		
4.	X		X			X	X		X		
5.	X		X			X	X		X		
6.	X		X			X	X		X		
7.	X		X			X	X		X		
8.	X		X			X	X		X		
9.	X		X			X	X		X		
10.	X		X			X	X		X		
11.	X		X			X	X		X		
12.	X		X			X	X		X		
ASPECTOS GENERALES									SÍ	NO	-----
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas									X		
Los ítems permiten recoger la información necesaria para cumplir con los objetivos de la investigación (si responde NO, indique en observaciones la cantidad o tipo de ítems a añadir o quitar)									X		
El número de ítems tienen una distribución lógica y secuencial									X		
VALIDEZ (marcar con una cruz)											
APLICABLE					X		NO APLICABLE				
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES											
Validado por		ARIADNA HERNAIZ SÁNCHEZ									
Número de documento		[REDACTED]									
Firma		[REDACTED]									
Correo electrónico		[REDACTED]									

Nota. Informe de validación emitido por la Profesora Dra. Ariadna Hernaiz Sánchez. Se han eliminado los datos personales de la imagen.

Figura 15

Informe de validación del cuestionario post-intervención

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

CRITERIOS A EVALUAR												
ÍTEM	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado al nivel del informante		Recoge datos sobre lo que pretende investigar		Observaciones -Indicar si es preciso eliminar, modificar o agregar ítems.	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO		
1.	X		X			X	X		X			
2.	X		X			X	X		X			
3.	X		X			X	X		X			
4.	X		X			X	X		X			
5.	X		X			X	X		X			
6.	X		X			X	X		X			
7.	X		X			X	X		X			
8.	X		X			X	X		X			
9.	X		X			X	X		X			
10.	X		X			X	X		X			
11.	X		X			X	X		X			
12.	X		X			X	X		X			
13.	X		X			X	X		X			
14.	X		X			X	X		X			
15.	X		X			X	X		X			
16.	X		X			X	X		X			
ASPECTOS GENERALES										SÍ	NO	-----
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas										X		
Los ítems permiten recoger la información necesaria para cumplir con los objetivos de la investigación (si responde NO, indique en observaciones la cantidad o tipo de ítems a añadir o quitar)										X		
El número de ítems tienen una distribución lógica y secuencial										X		
VALIDEZ (marcar con una cruz)												
APLICABLE					X		NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES												
Validado por		ARIADNA HERNAIZ SÁNCHEZ										
Número de documento		[REDACTED]										
Firma		[REDACTED]										
Correo electrónico		[REDACTED]										

Nota. Informe de validación emitido por la Profesora Dra. Ariadna Hernaiz Sánchez. Se han eliminado los datos personales de la imagen.

Anexo II. Cuestionarios empleados para la recogida de datos

CUESTIONARIO PRE-INTERVENCIÓN¹

Este cuestionario es completamente **anónimo** y no busca evaluar vuestros conocimientos, sino la forma en la que imparto la clase. Os agradeceré mucho si contestáis con sinceridad a todas las preguntas. Si tenéis alguna duda sobre las preguntas, estaré encantada de ayudaros.

Edad:			
Género:	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino	<input type="checkbox"/> No binario

BLOQUE 1.

Pregunta 1: ¿Te gusta pasar tiempo en espacios naturales (por ejemplo: pasar el día en el campo, hacer una excursión a un río, hacer una ruta en bici o caminando, etc.)?

- a. Es una de mis actividades **favoritas**
- b. Me gusta, pero prefiero pasar mi tiempo libre **de otra manera**
- c. **No**, no me gusta

Pregunta 2: ¿Te parece interesante **aprender sobre animales, plantas y otros seres vivos**? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

BLOQUE 2.

Pregunta 3: ¿Cuánto te preocupan los problemas de tipo ambiental? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

Pregunta 4: ¿Cuánto preocupan a tu familia los problemas de tipo ambiental? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

¹ Se conserva el formato original presentado al alumnado

Pregunta 5: ¿Cómo te **sientes** cuando ves que otra persona tiene actitudes como no separar los residuos para reciclar, dejarse las luces encendidas o el grifo abierto sin necesidad, etc.?

- a. Siento que esa persona debería actuar **de otra manera**
- b. **No me suelo fijar** en esos comportamientos
- c. No me hace sentir **de ninguna manera** en especial

Pregunta 6: ¿Cómo crees que **afecta lo que haces en el día a día** sobre el medio ambiente? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

Pregunta 7: Valora la **frecuencia** con la que se han realizado las siguientes acciones en tu casa **en el último mes**:

	Nunca	Casi nunca	A veces	Muy a menudo	Siempre
Utilizamos productos de usar y tirar (servilletas de papel, bolsas de plástico para la compra, aluminio o film plástico para los alimentos...)					
Separamos la basura para reciclar					
Utilizamos el transporte público para movernos					
Compramos productos ecológicos					
Tiramos alimentos porque se estropean					
Compramos frutas o verduras envasadas					
Compramos ropa sólo porque nos apetece					

Pregunta 8: Si tú o tu familia **compráis algún producto**, ¿tenéis en cuenta su origen, los materiales con los que está hecho o sus **consecuencias sobre el medioambiente**? Piensa en lo que hayáis hecho durante el **último mes**.

- a. **No.** Si nos gusta o nos apetece, lo compramos sin más
- b. **Sí.** Lo tenemos en cuenta y eso puede hacer que cambiemos de opinión o que elijamos otro diferente

BLOQUE 3.

Pregunta 9: ¿**Cambiarías** tus hábitos o costumbres para conseguir mejorar los problemas ambientales?

- a. Sí
- b. No

Pregunta 10: ¿Cuáles de los siguientes hábitos cotidianos estarías **dispuesto a modificar** para mejorar los problemas ambientales? **Marca todas las respuestas que consideres:**

<input type="checkbox"/>	No creo que mis acciones tengan que ver con los problemas ambientales
<input type="checkbox"/>	Usaría más el transporte público u otros transportes no contaminantes frente al vehículo privado
<input type="checkbox"/>	Reduciría el consumo de carne
<input type="checkbox"/>	Reduciría el consumo de textiles (ropa, calzado...)
<input type="checkbox"/>	Evitaría el uso de productos de usar y tirar
<input type="checkbox"/>	Evitaría comprar productos empaquetados con mucho plástico
<input type="checkbox"/>	Elegiría alimentos de que se produzcan cerca de donde vivo y de temporada frente a otros
<input type="checkbox"/>	Elegiría productos fabricados con materiales reciclados o reciclables
<input type="checkbox"/>	Aumentaría la cantidad de basura que reciclo
<input type="checkbox"/>	Aumentaría los tipos de basura que reciclo
<input type="checkbox"/>	Trataría de hacer un uso más racional del agua que consumo
<input type="checkbox"/>	Trataría de hacer un uso más racional de la energía que consumo
<input type="checkbox"/>	Trataría de convencer a otras personas de la importancia de tener actitudes más sostenibles
<input type="checkbox"/>	Otras (especificar todas las que se te ocurran)

BLOQUE 4.

Pregunta 11: ¿Crees que es importante **compartir lo que sabemos** acerca del medio ambiente para mejorar nuestro entorno? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pregunta 12: ¿Crees que serías **capaz de convencer** a otras personas para que tuvieran un comportamiento sostenible o respetuoso con el medio ambiente? Marca la opción que más se acerque a tu opinión:

- a. **No me interesa** convencer a nadie
- b. **No me siento cómodo/a** tratando de convencer a otras personas
- c. Sí, pero **no tengo conocimiento** suficiente sobre el tema
- d. **Sí, tengo el conocimiento** y la confianza suficiente para intentarlo

CUESTIONARIO POST-INTERVENCIÓN²

Este cuestionario es completamente **anónimo** y no busca evaluar vuestros conocimientos, sino la forma en la que imparto la clase. Os agradeceré mucho si contestáis con sinceridad a todas las preguntas. Si tenéis alguna duda sobre las preguntas, estaré encantada de ayudaros.

Edad:			
Género:	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino	<input type="checkbox"/> No binario

BLOQUE 1.

Pregunta 1: ¿Te gusta pasar tiempo en espacios naturales (por ejemplo: pasar el día en el campo, hacer una excursión a un río, hacer una ruta en bici o caminando, etc.)?

- d. Es una de mis actividades **favoritas**
- e. Me gusta, pero prefiero pasar mi tiempo libre **de otra manera**
- f. **No**, no me gusta

Pregunta 2: ¿Crees que **lo que has aprendido** estos días ha hecho que te parezca **más interesante pasar tiempo en espacios naturales** (por ejemplo: pasar el día en el campo, hacer una excursión a un río, hacer una ruta en bici o caminando, etc.)?

- a. Sí
- b. No

Pregunta 3: ¿Te parece interesante **aprender sobre animales, plantas y otros seres vivos**? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

BLOQUE 2.

Pregunta 4: ¿Cuánto **te preocupan** los problemas de tipo ambiental? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

² Se conserva el formato original presentado al alumnado

Pregunta 5: ¿Cuánto **preocupan a tu familia** los problemas de tipo ambiental? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

Pregunta 6: ¿Cómo te **sientes** cuando ves que otra persona tiene actitudes como no separar los residuos para reciclar, dejarse las luces encendidas o el grifo abierto sin necesidad, etc.?

- d. Siento que esa persona debería actuar **de otra manera**
- e. **No me suelo fijar** en esos comportamientos
- f. No me hace sentir **de ninguna manera** en especial

Pregunta 7: ¿Cómo crees que **afecta lo que haces en el día a día** sobre el medio ambiente? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

Pregunta 8: Valora la **frecuencia** con la que se han realizado las siguientes acciones en tu casa **en el último mes**:

	Nunca	Casi nunca	A veces	Muy a menudo	Siempre
Utilizamos productos de usar y tirar (servilletas de papel, bolsas de plástico para la compra, aluminio o film plástico para los alimentos...)					
Separamos la basura para reciclar					
Utilizamos el transporte público para movernos					
Compramos productos ecológicos					
Tiramos alimentos porque se estropean					
Compramos frutas o verduras envasadas					
Compramos ropa sólo porque nos apetece					

Pregunta 9: Si tú o tu familia **compráis algún producto**, ¿tenéis en cuenta su origen, los materiales con los que está hecho o sus **consecuencias sobre el medioambiente**? Piensa en lo que hayáis hecho durante el último mes.

- c. **No.** Si nos gusta o nos apetece, lo compramos sin más
- d. **Sí.** Lo tenemos en cuenta y eso puede hacer que cambiemos de opinión o que elijamos otro diferente

Pregunta 10: ¿Crees que **lo aprendido** estos días te ha hecho **más consciente** de los problemas ambientales y de las posibles soluciones?

- a. Sí
- b. No

BLOQUE 3.

Pregunta 11: ¿**Cambiarías** tus hábitos o costumbres para conseguir mejorar los problemas ambientales?

- c. Sí
- d. No

Pregunta 12: ¿Cuáles de los siguientes hábitos cotidianos estarías dispuesto a modificar o has modificado en el último mes para mejorar los problemas ambientales? **Marca todas las respuestas que consideres:**

		No creo que mis acciones tengan que ver con los problemas ambientales (pasa a la pregunta 13)
Cambiaría	He cambiado	
		Usar más el transporte público u otros transportes no contaminantes frente al vehículo privado
		Reducir el consumo de carne
		Reducir el consumo de textiles (ropa, calzado...)
		Evitar el uso de productos de usar y tirar
		Evitar comprar productos empaquetados con mucho plástico
		Elegir alimentos de que se produzcan cerca de donde vivo y que sean de temporada frente a otros
		Elegir productos fabricados con materiales reciclados o reciclables
		Aumentar la cantidad de basura que reciclo
		Aumentar los tipos de basura que reciclo
		Tratar de hacer un uso más racional del agua que consumo
		Tratar de hacer un uso más racional de la energía que consumo
		Tratar de convencer a otras personas de la importancia de tener actitudes más sostenibles
		Otras (especificar todas las que se te ocurran)

BLOQUE 4.

Pregunta 13: ¿Crees que es importante **compartir lo que sabemos** acerca del medio ambiente para mejorar nuestro entorno? Valora del 1 al 5, siendo **1 el mínimo y 5 el máximo**.

1 (Nada)	2 (Muy poco)	3 (Algo)	4 (Bastante)	5 (Mucho)

Pregunta 14: ¿Crees que serías **capaz de convencer** a otras personas para que tuvieran un comportamiento sostenible o respetuoso con el medio ambiente? Marca la opción que más se acerque a tu opinión:

- e. **No me interesa** convencer a nadie
- f. **No me siento cómodo/a** tratando de convencer a otras personas
- g. Sí, pero **no tengo conocimiento** suficiente sobre el tema
- h. **Sí**, tengo el conocimiento y la confianza suficiente para intentarlo

Pregunta 15: ¿Cómo **te has sentido** al saber que tu **mensaje** puede llegar a mucha gente? Escribe lo que pienses

Pregunta 16: ¿Crees que la **campaña informativa** que hemos hecho ha sido **importante**? ¿Por qué? Escribe lo que pienses

Anexo III. Temporalización efectuada de la unidad didáctica

Tabla 4

Temporalización realizada de la unidad didáctica

S.1	<ul style="list-style-type: none">– Evaluación de conocimientos previos: lluvia de ideas sobre qué es la ecología y qué es un ecosistema.– Clase expositiva con soporte audiovisual: definición de ecología, ecosistemas, biotopo y biocenosis.– Actividad: Visualización de ecosistemas con y sin impactos. Debate sobre el papel del ser humano en la creación de los impactos y en su mitigación.– Presentación del proyecto grupal de Aprendizaje Servicio de creación de un <i>podcast</i> sobre la importancia de una correcta gestión de los residuos en los hogares.
S. 2	<ul style="list-style-type: none">– Repaso de la sesión anterior.– Clase expositiva con soporte audiovisual: Profundización en los conceptos de biotopo, biocenosis y su relación. Conceptos de hábitat y nicho ecológico.– Actividad: elaboración de mapa conceptual con los conceptos de la sesión.
S. 3	<ul style="list-style-type: none">– Repaso de la sesión anterior.– Clase expositiva con soporte audiovisual: Niveles, redes y pirámides tróficas. Relación con la idea de nicho ecológico.– Actividad: “Creamos un ecosistema”. Se plantea e inicia el diseño individual de una ficha de un ser vivo inventado, sobre el que se deberán explicar el nivel trófico y las adaptaciones.– Actividad: Tiempo para trabajar en equipos en la propuesta del <i>podcast</i>. Se guía en la organización del trabajo y el enfoque de la investigación.

Tabla 4 (continuación)

Temporalización realizada de la unidad didáctica

-
- S. 4** – Repaso de la sesión anterior.
- Clase expositiva con soporte audiovisual: Relaciones intra e interespecíficas.
 - Actividad: “Creamos un ecosistema”. Se representa el ecosistema pinchando las fichas de especies en el corcho y representando las relaciones tróficas con hilo. Se leen y comentan las características de los seres vivos.
 - Actividad: Tiempo para trabajar en equipos en la propuesta del *podcast*. Se guía en la búsqueda de información y elaboración del guion.
-
- S. 5** – Repaso de la sesión anterior.
- Debate sobre el impacto de algunas acciones humanas. Se muestran algunas con elementos audiovisuales.
 - Clase expositiva con soporte audiovisual: equilibrio en los ecosistemas. Desequilibrios naturales y antrópicos. Importancia de la gestión ambiental
 - Actividad: Tiempo para trabajar en equipos en la propuesta del *podcast*. Se guía en los aspectos técnicos sobre la grabación.
-
- S. 6** – Repaso de la sesión anterior.
- Clase expositiva con soporte audiovisual: definición de términos como desarrollo sostenible, impacto ambiental, cambio climático, huella ecológica, hídrica o de carbono.
 - Actividad: cálculo de la huella ecológica de los alumnos, con la herramienta proporcionada por la Fundación Vida Sostenible.
 - Actividad: Kahoot diseñado para esta unidad sobre conceptos relacionados con la sostenibilidad.
 - Visualización del vídeo Man, de Steve Cutts.
 - Puesta en común: reflexión sobre el contenido del vídeo y sobre lo descubierto con el uso de la calculadora de huella ecológica.
-

Tabla 4 (continuación)

Temporalización realizada de la unidad didáctica

S. 7	– Exposición de los <i>podcasts</i> elaborados por el alumnado. Puesta en común y extracción de las ideas más importantes.
	– Se plantea la actividad de los “Comandos de reciclaje”, que se llevará a cabo durante la Semana del Medio Ambiente del centro. En ella, los alumnos deberán trasladar lo aprendido al elaborar el <i>podcast</i> a sus compañeros de otras clases.
	– Repaso de la unidad didáctica. Elaboración conjunta de un mapa conceptual.
	– Actividad: Pasapalabra virtual diseñado para la unidad para repasar los conceptos más importantes.

S. 8	– Actividad extraescolar: Visita al Centro de Educación Ambiental de Polvoranca.
-------------	--

S. 9	– Reflexión. Difusión de las ideas recogidas en el <i>podcast</i> en el marco de la Semana del Medio Ambiente
-------------	---

S. 10	– Prueba objetiva de conocimientos: examen escrito
--------------	--

Nota. S: sesión. Fuente: elaboración propia