



Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Educación

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

**El aprendizaje basado en proyectos y la  
educación ambiental en Biología y  
Geología de 4º de la ESO**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Carlos Enrique Cascón García
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Biología y Geología
Director/a:	Ignacio Berzosa Ramos
Fecha:	30-06-2021

## Resumen

El marco sociopolítico y económico en el que nos encontramos inmersos plantea la necesidad de formar a una edad cada vez más temprana a ciudadanos concienciados con la huella ecológica que imprime el ser humano sobre el planeta tierra. El tratamiento descontextualizado que se hace desde las aulas de los problemas que subyacen tras el impacto de la actividad humana sobre el medioambiente junto al desinterés que ha desarrollado el alumnado hacia el área científico-tecnológica, genera la necesidad de valorar alternativas metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de este área de conocimiento. Para tratar de solucionar esta situación, el presente Trabajo Fin de Máster pretende elaborar una propuesta de intervención innovadora a través del aprendizaje basado en proyectos.

Mediante la implementación del aprendizaje basado en proyectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje se aproximan al alumnado los contenidos que se imparten en el aula de una manera activa y dinámica.

Los resultados que se aspiran a conseguir están enmarcados bajo la legislación vigente. El presente documento trata de desafiar el modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje apostando por una metodología activa en la que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje. De este modo se trata de formar a ciudadanos más responsables, autónomos, críticos y reflexivos en su modo de pensar y actuar para la defensa y protección del medio ambiente.

La conclusión principal que se extrae es que el aprendizaje basado en proyectos favorece una adecuada contextualización de los contenidos con respecto a la realidad del aula. Esta contextualización permite que el alumnado encuentre un sentido a lo que está aprendiendo. La comprensión adecuada de lo que el estudiante está aprendiendo mejora su interés por la materia, gracias a las experiencias prácticas desarrolladas cercanas a sus centros de interés y de la realidad del aula.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos, medio ambiente, realidad del aula.

## Abstract

The current sociopolitical and economic framework raises the need to educate citizens from an early age on the impact human activity has on Earth. Problems caused by the impact of the human activity are decontextualized on the classroom. This poor treatment, together with a students' general lack of interest towards Science and Technology, makes us reconsider methodological strategies in the learning process. To try to solve this situation, this Master's Degree Final Project aims to develop a proposal for innovative intervention through project-based learning.

By the implementation of a project-based learning approach in the teaching-learning process, the contents taught in the classroom are delivered to students in an active and dynamic way.

The results that it aspires to achieve are framed under the current legislation. This document tries to challenge the traditional model of teaching-learning by advocating on an active methodology in which students are the protagonists of their own learning, thus of training developing more responsible, autonomous, critical and reflective citizens, able to take a stand for the defense and protection of the environment.

The main conclusion is that project-based learning allows an adequate contextualization of the contents with respect to the reality of the classroom. This contextualization allows students to find a sense of what they are learning. The proper understanding of what the student is learning improves their interest in the subject, thanks to the practical experiences developed close to their centers of interest and the classroom reality.

**Keywords:** project-based learning, environment, classroom reality.

## Índice de contenidos

1. Introducción .....	8
1.1. Justificación .....	8
1.2. Planteamiento del problema .....	9
1.3. Objetivos .....	10
1.3.1. Objetivo general .....	10
1.3.2. Objetivos específicos .....	10
2. Marco teórico .....	11
2.1. La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria .....	11
2.1.1. La enseñanza de las ciencias .....	11
2.1.2. Percepción hacia la enseñanza de las ciencias .....	12
2.1.3. La motivación en el aula .....	15
2.2. Educación ambiental en la educación secundaria .....	16
2.2.1. Educación para la sostenibilidad en la educación secundaria .....	16
2.2.2. El huerto escolar como recurso didáctico .....	17
2.3. Aprendizaje basado en proyectos .....	18
2.3.1. Antecedentes .....	18
2.3.2. Paradigma constructivista .....	19
2.3.3. Fundamentación teórica .....	20
2.3.4. Características .....	21
2.3.5. Ventajas e inconvenientes .....	22
2.3.6. Casos de éxito del aprendizaje basado en proyectos dentro de la enseñanza de las ciencias .....	23
3. Propuesta de intervención .....	24
3.1. Presentación de la propuesta .....	24

3.2. Contextualización de la propuesta .....	25
3.3. Intervención en el aula .....	26
3.3.1. Objetivos .....	27
3.3.2. Competencias .....	30
3.3.3. Contenidos .....	33
3.3.4. Metodología .....	35
3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades .....	36
3.3.6. Recursos .....	49
3.3.7. Evaluación .....	50
3.4. Evaluación de la propuesta .....	53
4. Conclusiones .....	57
5. Limitaciones y prospectiva .....	59
Referencias bibliográficas .....	60
Anexo A .....	67
Anexo B .....	73
Anexo C .....	74
Anexo D .....	75

## Índice de figuras

<i>Figura 1. Dimensiones de la ciencia. (Rivero y Wamba, 2011) .....</i>	12
<i>Figura 2. Preconceptos erróneos comunes presentes en la concepción de las ciencias. (Rivero y Wamba, 2011) .....</i>	13

## Índice de tablas

<b>Tabla 1. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y objetivos de la unidad didáctica "La actividad humana y el medioambiente" .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 2. Diagrama de Gantt. Temporalización de las actividades .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 3. Kahoot inicial .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 4. Visita huerto urbano .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 5. Conociendo nuestro entorno .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 6. Reflexionando sobre nuestro entorno .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 7. Mejorando nuestro entorno .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 8. Recursos empleados durante la intervención .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 9. Rúbrica de evaluación continua .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 10. Autoevaluación alumnado .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 11. Matriz DAFO .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 12. Encuesta de satisfacción .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 13. Actividades que compondrán la unidad didáctica, objetivos, estándares, número de sesiones necesarias, tiempo, espacios y recursos utilizados, competencias trabajadas, su evaluación y los criterios de calificación correspondientes .....</b>	<b>68</b>

## 1. Introducción

El presente trabajo plantea una propuesta de intervención para el curso de 4º de la ESO en la asignatura de Biología y Geología. Los contenidos que se trabajarán en la intervención corresponden al bloque 3 Ecología y medioambiente establecido por el Real Decreto 1105/2014. El plan de trabajo se centrará en los temas concernientes a la actividad humana y el medioambiente, así como en el impacto y la valoración de las actividades humanas en los ecosistemas.

### 1.1. Justificación

Las previsiones para los próximos años revelan un aumento exponencial de la población mundial (Noticias ONU, 2019). Esto conlleva que se produzca de forma paralela una mayor utilización de los recursos ambientales con el consiguiente impacto en el medio ambiente.

El planteamiento que se hace en las aulas de los problemas medioambientales resultado de la actividad humana se limita a exponer casos alejados de la realidad del alumnado sin otro objetivo que la memorización de conceptos. Esto provoca que el alumnado no desarrolle una educación ambiental adecuada, aunque conozca la problemática medioambiental, debido a su falta de implicación (Hayk y Carrión, 2021).

La motivación personal que ha servido al autor del presente trabajo para desarrollar la propuesta de intervención ha sido el recuerdo de unas clases de biología en las que el tratamiento de los problemas medioambientales se limitaba a la visión global que tanto los estudiantes como el resto de la ciudadanía siguen compartiendo aún hoy en día, con un escaso o nulo nivel de concreción sobre estos contenidos.

Con este trabajo se pretende que el alumnado adquiera una conciencia crítica del impacto que la actividad del ser humano supone para el planeta, de manera que se forme a ciudadanos responsables con el medioambiente a una edad cada vez más temprana mediante una aproximación de los conocimientos que mejore la percepción y la motivación hacia la enseñanza de las ciencias.

## 1.2. Planteamiento del problema

El ser humano ha llevado a cabo grandes avances científicos y tecnológicos que han generado nuevas fuentes de riesgos medioambientales (España y Prieto, 2009). En este marco de innovación tecnológica y científica es necesaria la implementación de modelos de enseñanza igualmente innovadores que permitan educar a la ciudadanía en la importancia de sus acciones a una edad cada vez más temprana. Mediante la adquisición de una educación ambiental adecuada, el alumnado estará en disposición de reflexionar de un modo crítico acerca de la actividad humana sobre el medioambiente y de desarrollar medidas preventivas que se puedan implementar en su día a día con el fin de fomentar una actitud responsable hacia el medio ambiente.

En nuestro país se ha producido una disminución del interés del alumnado por las disciplinas científicas (Muñoz, 2017). Aunque los estudiantes reconocen la importancia de los conocimientos científicos, es cada vez menor el porcentaje que elige continuar con estudios superiores relacionados con estas materias. Además, existen preconcepciones erróneas heredadas que hacen mella en la motivación e interés desde la educación secundaria (Rivero y Wamba, 2011). El hecho de que el currículo esté sobrecargado a lo largo del año escolar y la falta de formación de muchos docentes, que influye en sus actitudes y aptitudes, también suponen una barrera hacia la correcta alfabetización científica del alumnado. Todo esto ha provocado que exista una percepción negativa hacia la ciencia entre los estudiantes (OECD, 2019).

Para mejorar la percepción que tiene el alumnado hacia las ciencias y su motivación por aprender han surgido diversas metodologías que han supuesto un gran avance pedagógico en el ámbito educativo. Entre estas metodologías alternativas al modelo clásico de enseñanza se encuentra el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Este método implica de manera activa al alumnado en su propio aprendizaje como vía para mejorar su interés y motivación por la materia de estudio. La aproximación de los conocimientos a la realidad del alumnado que lleva a cabo el ABP fomenta el interés por la materia que se está impartiendo al encontrar una utilidad real a la información que se expone. Esto permite superar las barreras que muchas veces suponen las preconcepciones erróneas sobre la ciencia, como es la descontextualización de los contenidos, que originan una percepción negativa hacia esta área de conocimiento.

El presente Trabajo Fin de Máster persigue elaborar una propuesta de intervención en la que la metodología empleada sea el aprendizaje basado en proyectos. La alternativa educativa que plantea esta metodología se sustenta en la construcción activa y autónoma de conocimiento por parte del estudiante. De este modo, el alumnado podrá llevar a cabo un aprendizaje significativo de los contenidos elegidos. Mediante la aproximación de los conocimientos a la realidad del alumnado que plantea el ABP, se pretende mejorar tanto la percepción como la actitud del alumnado hacia el área científica para la implementación de una adecuada educación ambiental que permita el correcto desarrollo tanto personal como académico del estudiante. La secuencia didáctica que se expone en esta unidad didáctica convergerá en el diseño de un huerto ecológico en el centro educativo.

### 1.3. Objetivos

En el siguiente apartado se describirán los objetivos tanto general como específicos que el autor del presente Trabajo fin de Máster ha marcado como metas a alcanzar.

#### 1.3.1. Objetivo General

De acuerdo con la propuesta de intervención planteada, el objetivo general del presente Trabajo Fin de Máster es la elaboración de una propuesta de intervención fundamentada principalmente en el aprendizaje basado en proyectos. De este modo, se pretende aproximar los contenidos al alumnado e incentivar su interés por la educación ambiental.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

Para la correcta consecución del objetivo general expuesto se proponen los siguientes objetivos específicos:

- a) Analizar la percepción del alumnado hacia la enseñanza de la ciencia.
- b) Reflexionar sobre la situación de la educación ambiental en la Educación Secundaria Obligatoria.
- c) Valorar la metodología ABP como alternativa para la enseñanza de las ciencias.
- d) Elaborar una unidad didáctica centrada en el aprendizaje basado en proyectos.

## 2. Marco teórico

Como se ha comentado al inicio del presente Trabajo Fin de Máster, la nueva modernidad en la que se encuentra inmersa la sociedad y los avances que conlleva evidencian la necesidad de formar a ciudadanos cada vez más conscientes de la relación entre la actividad del ser humano y su influencia en el medio ambiente.

En este apartado se llevará a cabo una revisión bibliográfica de la enseñanza de las ciencias y la percepción que tiene el estudiante hacia este área de conocimiento, así como la motivación resultante que se suscita en el alumnado. A continuación, se expondrá el concepto de educación ambiental y su necesaria implementación dentro de la realidad del aula junto a la propuesta de los huertos escolares como recursos didácticos. Finalmente, se realizará una exposición del aprendizaje basado en proyectos, desde sus antecedentes hasta sus características, ventajas y dificultades pasando por una breve exposición del constructivismo y la fundamentación teórica del aprendizaje basado en proyectos. En el último subapartado del marco teórico se presentarán algunas propuestas de éxito en la aplicación del aprendizaje basado en proyectos.

### 2.1. La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria

En el siguiente apartado se llevará a cabo una exposición sobre la situación de la enseñanza de las ciencias, así como la percepción que tiene el alumnado hacia esta disciplina. Además, se expondrá la relación entre las percepciones del estudiante y el nivel motivacional que se desarrolla en el aula.

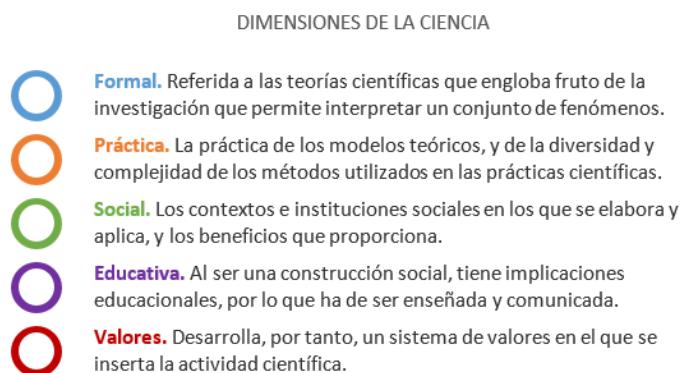
#### 2.1.1. La enseñanza de las ciencias.

El marco de la nueva modernidad en el que nos encontramos inmersos ha provocado gran cantidad de avances en diversas áreas como la disciplina científico-tecnológica. Estos avances hacen imperativa la necesidad de dotar a la ciudadanía de una cultura científica que abarque más allá de la formación de futuros científicos (Rekalde y García, 2015).

Actualmente la ciencia está presente en nuestro día a día. Su importancia está ampliamente aceptada como parte fundamental en el desarrollo del ser humano, dejando de ser un tema tabú para la ciudadanía. Este hecho ha propiciado que se conforme como una parte de gran peso dentro de la formación no formal e informal de cada persona (Rivero y Wamba, 2011).

Adquirir una formación científica permite desarrollar ciertas actitudes y aptitudes frente a la resolución de diversos problemas a lo largo de la vida (Caballer *et al.*, 1997). Esto exige de un proceso de investigación autocítica sobre los modelos de enseñanza-aprendizaje y las diversas metodologías que se utilizan para encontrar el modo de renovar la manera en la que se imparten los contenidos. Se trata de formar a las personas desde la escuela para que adquieran unos conocimientos científicos cuyo tratamiento inter, trans y multidisciplinar permitan la consecución de objetivos y la superación de retos en una sociedad cada vez más compleja (Arteaga *et al.*, 2016). En este sentido se está empezando a optar cada vez más por una enseñanza de la ciencia con diversidad de enfoque en la que se tengan en cuenta las dimensiones de las que según Ziman (1986) se compone el conocimiento científico.

**Figura 1. Dimensiones de la ciencia.**



*Fuente: Rivero y Wamba, 2011.*

De este modo se otorga a los conocimientos de una funcionalidad que pretende cubrir las necesidades del alumnado en las diversas realidades y contextos en los que se desenvuelven a lo largo de la vida.

### 2.1.2. Percepción hacia la enseñanza de las ciencias.

Pese a que, como se ha comentado anteriormente, los conocimientos científicos son considerados importantes para la mayoría de las personas y a sus salidas profesionales se les profesa gran admiración y respeto, no es un tema de interés prioritario a nivel cultural para la población (Ortega, 2019). La percepción negativa que la ciudadanía posee hacia las ciencias es debida a que se asocia el nivel de educación científica, normalmente bajo, con la calidad de las clases de ciencia que recibieron en la escuela ya que estas no fueron planteadas de forma

adecuada (Muñoz, 2017). Por esto son necesarios contactos de un modo adecuado con los conocimientos científicos a una edad cada vez más temprana de manera que se desarrollen actitudes y aptitudes positivas hacia la ciencia (OECD, 2016). Resulta fundamental para este nivel de implicación el dotar de una utilidad real a los conocimientos científicos de manera que se logre la implicación ciudadana hacia el desarrollo de una alfabetización científica que favorezca la construcción y promoción de una cultura científica (Muñoz, 2017).

Aunque el alumnado reconozca la importancia de la ciencia se ha observado una disminución del interés con respecto a esta área de conocimiento (OCDE, 2019). Uno de los motivos es la concepción heredada del concepto restringido de la ciencia, que ha desembocado en una visión estática y limitada de la ciencia (Rivero y Wamba, 2011). Además de las concepciones heredadas, existen preconcepciones erróneas que han contribuido a mermar la percepción hacia las ciencias por parte del alumnado (Rivero y Wamba, 2011).

**Figura 2.** Preconceptos erróneos comunes presentes en la concepción de las ciencias.



Fuente: Rivero y Wamba, 2011.

Cuando se está impartiendo clase, normalmente no se proporciona al alumnado el suficiente tiempo para comprender el desarrollo y evolución de los conceptos y de las teorías que se están exponiendo y los cambios por los que han tenido que pasar. Esto provoca que los estudiantes tengan una visión errónea de la ciencia en la que el conocimiento en este área se basa en una acumulación de contenidos sin criterio en la que los conceptos que se están impartiendo deben ser considerados como una verdad inmutable (Muñoz, 2017).

Durante el proceso de investigación la observación es una pieza fundamental en el método científico (Rivero y Wamba, 2011). El número de observaciones, así como el factores internos y externos al investigador y la percepción de la realidad propician un condicionamiento que dificulta la objetividad de la ciencia como tal. Además, debido a que el ser humano está sujeto a interés e inquietudes debido a la sociedad en la que nos desenvolvemos, la ciencia no puede ser considerada como neutral pese a su libertad con respecto a gobiernos y corrientes de pensamiento (Ortega, 2019).

Por otro lado, existe una concepción individualista de la ciencia debido a que a la hora de comunicar de cara al público cualquier avance el foco se centra en una única persona, normalmente el sujeto que sale en televisión o habla en la radio. Esto provoca que no se conozca y tenga en cuenta el proceso de trabajo en equipo que se realiza entre investigadores y equipos de diferentes puntos del planeta. Esto provoca la preconcepción del científico como un ser único parte de una élite en posesión de la verdad absoluta (Rivero y Wamba, 2011).

Finalmente, existe una descontextualización espacial y temporal a la hora de exponer los conocimientos científicos que hace que el alumnado no disponga del carácter progresivo y realista del proceso de construcción de los contenidos que se enseñan (Ortega, 2019).

La situación del currículo de ciencias en la actualidad con respecto a la visión tanto de los estudiantes como de la población en general requiere de un proceso de profunda reflexión en materia de alfabetización científica (OECD, 2019). Normalmente el alumnado asocia su desinterés a una serie de factores, que son entre otros la falta de contextos creativos y la utilidad real de los conocimientos (European Commission, 2014). A estos factores, Rivero y Wamba (2011) añaden otros, como un currículo sobrecargado, la falta de funcionalidad de los conocimientos, etc.

Con el objetivo de que el alumnado no adquiera una visión distorsionada de una ciencia reduccionista y acumulativa es necesario replantear los métodos, técnicas y estrategias. De este modo, la innovación en la enseñanza de las ciencias pasa por desarrollar una visión de las ciencias hacia una ciencia educativa motivadora, más próxima a la población y con una utilidad real (Ortega, 2019).

### 2.1.3. La motivación en el aula.

Como se ha comentado en el apartado anterior, son diversas las fuentes que pueden generar desmotivación en el alumnado dentro del ámbito científico-tecnológico. La motivación se puede definir como el conjunto de actitudes que permite a las personas marcarse determinados objetivos y establecer unas pautas de comportamiento hacia su consecución. Dentro de la motivación podemos diferenciar de forma muy general entre motivación intrínseca y motivación extrínseca (Botella y Ramos, 2020).

En el caso general de la educación, un alumno estará motivado intrínsecamente cuando posea ganas de aprender de forma interna. Por el contrario, un alumno mostrará una motivación extrínseca cuando su proceso de aprendizaje requiera de estimulación externa en forma de logros o amenazas (Botella y Ramos, 2020).

Ambos tipos de motivación deben considerarse como dos aspectos propios e inherentes al comportamiento del estudiante que se pueden desarrollar de forma simultánea en mayor o menor grado (Coll, 2010). La situación utópica es que el alumnado posea un alto grado de motivación intrínseca durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, esto no ocurre siempre. Por este motivo es necesaria la implantación de metodologías que motiven extrínsecamente al alumnado de manera que el estudiante encuentre la motivación interior necesaria para llevar a cabo el proceso de aprendizaje. Es fundamental que el estudiante se sienta competente, de manera que al sentirse capaz de desarrollar una tarea se mejora su motivación intrínseca de manera gradual (Botella y Ramos, 2020). También es adecuado plantear tareas asumibles para los estudiantes y mantener un feedback positivo durante la realización de las tareas de manera que se produzca una mejora del clima motivacional del aula (Botella y Ramos, 2020).

Coll (2010) plantea cinco propuestas para mejorar la motivación de los alumnos en el aula:

- Impulsar la consecución de proyectos personales que impliquen al proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que se obtenga la certificación necesaria para ingresar con una preparación que mejore las posibilidades en el mundo laboral y personal.
- Fomentar por parte del docente la funcionalidad e interés de los contenidos que se están impartiendo, de manera que se encuentre una utilidad real a los conocimientos.

- Promocionar la capacidad para aprender a aprender y el sentimiento de eficacia que conlleva. Esto se debe a que la condición humana de sentirse competente con respecto a una tarea o contenidos influye notablemente en la motivación del alumnado.
- Favorecer la apreciación del docente como un integrante de la comunidad educativa capaz de llevar a cabo de forma simultánea tanto la formación académica como la formación no formal e informal del alumnado desde el respeto, el cariño y la confianza.
- Promover el compañerismo y el trabajo en equipo, ya que ambos pueden desencadenar el aprendizaje.

Una vez comentados los aspectos concernientes al nivel motivacional del alumnado en la educación formal, se puede concluir que la mejora de la motivación del alumnado en el ámbito científico-tecnológico pasa por desarrollar técnicas, estrategias, metodologías, etc., que permitan la enseñanza de una ciencia más real; alternativas metodológicas que permitan al alumnado tomar la iniciativa mediante la construcción de conocimiento de un modo autónomo, responsable y activo fomentándose de este modo un sentimiento de competencia adecuado. Estas metodologías deben permitir momentos para el silencio y la reflexión, pero también momentos para la risa. Las actividades elegidas deben acercar los conocimientos a los centros de interés del alumnado más allá de preconcepciones heredadas de manera que el alumnado encuentre un sentido a lo que está aprendiendo. En este marco la figura del docente adquiere especial importancia, de manera que la percepción que el docente desarrolle hacia su alumnado influirá de forma notable tanto en su nivel motivacional como en su rendimiento y en los resultados.

## 2.2. Educación ambiental en la educación secundaria

En este apartado del marco teórico se expondrá la relación educativa que tiene el alumnado con los contenidos concernientes al medioambiente y la educación ambiental. Por último, se presentará la propuesta de los huertos escolares como un recurso didáctico para integrar la educación ambiental en la realidad del aula y mejorar al mismo tiempo la motivación del estudiante.

### 2.2.1. Educación para la sostenibilidad en la educación secundaria.

Siguiendo en la línea del discurso planteado al inicio del apartado anterior, los problemas a los que se enfrenta la sociedad actual resultado de los avances científico-tecnológicos plantean

la necesidad de llevar a cabo la formación de una sociedad más consecuente con la huella que deja el ser humano en el planeta a una edad cada vez más temprana. La superpoblación o el agotamiento de los recursos, entre otros, han convertido en los últimos años a la educación ambiental en una herramienta fundamental tanto para el desarrollo como para la supervivencia del ser humano (Hayk y Carrión, 2021).

La relación de los estudiantes de la educación secundaria con los problemas medioambientales se ve influenciada por el tratamiento que de forma global realizan los medios de comunicación, entre otros, en base a diversas perspectivas, puntos de vista e intereses (Hayk y Carrión 2021). Esto provoca que, aunque exista una concienciación sobre los problemas medioambientales por parte de los estudiantes de la etapa secundaria no se produzca el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo sobre los temas concernientes al medio ambiente (Hayk y Carrión, 2021).

De manera simultánea al progreso científico-tecnológico de la sociedad se vuelve imperativo el tratamiento de los problemas medioambientales como resultado de estos avances (Noticias ONU, 2019). Para esto es necesaria una formación adecuada de la ciudadanía que permita que cada individuo pueda adquirir las actitudes y aptitudes adecuadas que les permitan llevar a cabo un análisis con espíritu crítico de las situaciones que se nos pueden plantear como sociedad con el objetivo de su resolución como una comunidad que prospera de forma conjunta (Hayk y Carrión, 2021).

### 2.2.2. El huerto escolar como recurso didáctico.

La utilidad del huerto ecológico como fuente de adquisición de valores relacionados con la educación ambiental radica en la capacidad del huerto ecológico para relacionar al ser humano con su entorno. De esta relación surgen diversas incógnitas que permiten profundizar en la cultura medioambiental potenciando la implicación activa de todos los sectores de la población y sensibilizando a la ciudadanía sobre los efectos de la actividad humana sobre el medio ambiente.

El huerto escolar posee un gran potencial como recurso didáctico para todos los niveles educativos ya que promociona el aprendizaje a través de las experiencias del alumnado dentro de un contexto que posibilita la creación de un clima participativo entre los actores de la comunidad educativa (FAO, 2009). La utilización de los huertos escolares como lugares de encuentro para el aprendizaje dinámico y participativo da como resultado el desarrollo de

determinadas actitudes y aptitudes en el alumnado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas capacidades permitirán avanzar progresivamente al estudiante hacia un desarrollo informal y no-formal cada vez más completo como ser humano a la vez que completa su formación académica hacia metas cognitivas más altas (Rodríguez, Tello y Aguilar, 2013).

La funcionalidad del huerto escolar radica en la mejora del nivel motivacional del alumnado a través de la innovación educativa que supone la creación de ambientes de aprendizaje vivos y dinámicos en los que se promocionen valores positivos para el estudiante como miembro de una sociedad (FAO, 2009). Los huertos escolares constituyen ventanas al conocimiento y el aprendizaje que van más allá de la exposición del docente, permitiendo al alumnado disponer de unos conocimientos de aplicabilidad y funcionalidad real dentro de las realidades en las que se desenvuelve en su día a día (Rodríguez, Tello y Aguilar, 2013).

### 2.3. Aprendizaje basado en proyectos.

En el siguiente apartado se llevará a cabo una revisión bibliográfica sobre los antecedentes del aprendizaje basado en proyectos, así como una breve descripción de su fundamentación teórica y del paradigma constructivista. A continuación, se presentarán las características, ventajas y dificultades de la metodología del aprendizaje basado en proyectos. Finalmente, se describirán brevemente algunos casos de éxito referentes a esta alternativa metodológica.

#### 2.3.1. Antecedentes.

Se han desarrollado metodologías que enfatizan la necesidad de una mayor implicación por parte del alumnado en la construcción de su propio conocimiento. Entre ellas, el aprendizaje basado en proyectos propone una metodología participativa, autónoma y contextualizada. Autores como John Dewey o Lev Vigotsky fundamentan esta metodología didáctica bajo el marco del paradigma constructivista.

Es en 1918 cuando se elabora el concepto del aprendizaje basado en proyectos gracias a la obra “*The Project method*” de William Heard Kilpatrick, discípulo de John Dewey. En este libro se desgranan los fundamentos y bases conceptuales de esta metodología. Los primeros antecedentes sobre la aplicación de esta metodología tienen lugar en la década de los años 60/70, debido a la necesidad que encontraron los docentes de la Universidad de McMaster (Canadá) de replantear la forma en la que se impartían los contenidos (Morales y Landa, 2004).

### 2.3.2. Paradigma constructivista.

Al lleverse a cabo innovaciones dentro del ámbito educativo se establecen una serie de aptitudes y actitudes que fundamentan dicha innovación educativa. Estos dogmas seguidos por un determinado grupo de profesionales dentro de la comunidad educativa a favor del cambio educativo en torno a una misma filosofía pedagógica y que conlleva la implementación de una determinada metodología es lo que se conoce como paradigma (Kuhn, 1962).

Durante muchos años el modelo educativo utilizado en las aulas ha sido el modelo tradicional transmisor-receptor de enseñanza-aprendizaje. En este modelo el papel del alumnado se reduce al de ser meros recipientes pasivos en los que se deposita el conocimiento. El objetivo de esta metodología, una vez expuestos los conocimientos a través de clase magistrales unidireccionales, es que el alumnado repita los conceptos en un marco enteramente memorístico (Pozuelos, 2007). Esto afecta al desarrollo cognitivo del estudiante debido a que no se establece una relación entre lo que se sabe y lo que se está aprendiendo con lo que no se crean las bases necesarias para un desequilibrio cognitivo adecuado que generé un aprendizaje significativo perdurable en el estudiante (Coll, 2010). Como resultado del marco de la nueva modernidad educativa en la que se ve envuelta la comunidad educativa y con el fin de satisfacer las necesidades educativas del alumnado surgen nuevos modelos y metodologías.

En el paradigma constructivista las innovaciones educativas se caracterizan por el desarrollo de estrategias y técnicas donde la clave es la construcción del conocimiento por parte del sujeto. Durante el proceso de construcción planteado por el paradigma constructivista confluyen valores e ideales, que se generan como resultado de la interacción y la participación de los actores de la comunidad escolar (Kuhn, 1962). Mediante esta concepción del proceso educativo se pretende que el alumnado construya su conocimiento de forma colaborativa y cooperativa a través del tratamiento de los contenidos de un modo que conlleve el desequilibrio cognitivo adecuado que propicie un aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo surge como contraposición al aprendizaje memorístico planteando que el proceso de aprendizaje depende de la relación entre las estructuras cognitivas previas del estudiante y la nueva información que se está exponiendo (Pozuelos, 2007).

Según Tovar (2001) los principios básicos del constructivismo se pueden resumen en cuatro puntos:

- El estudiante construye su conocimiento de forma activa de manera que se establece una relación interactiva con la materia.
- El nuevo conocimiento que se adquiere se asienta y puede desarrollar un significado cuando existe una relación con los conocimientos previos.
- El proceso de aprendizaje se ve influenciado en gran medida por el contexto sociocultural del alumnado.
- El proceso de aprendizaje requiere de una serie de actitudes y aptitudes que permitan desarrollar en el estudiante una voluntad activa y un espíritu crítico.

### 2.3.3. Fundamentación teórica.

Una vez llevada a cabo la descripción de las características principales que sustentan al paradigma constructivista se va a continuar la exposición del presente trabajo con una breve síntesis de los fundamentos del aprendizaje basado en proyectos como alternativa al modelo clásico de enseñanza-aprendizaje.

La metodología del aprendizaje basado en proyectos se fundamenta en diversas fuentes sin tener una teoría en concreto que describa su procedimiento. Pese a esto existen unas bases que permiten su comprensión y alcance.

Aprender desde el punto de vista del modelo constructivista implica construir conocimiento utilizando como apoyo las estructuras cognitivas previas que el estudiante ya poseía. Mediante la conexión que se establece entre las ideas previas y los conocimientos adquiridos se pretende alcanzar niveles cognitivos superiores que permitan al alumnado transformar su pensamiento hacia un desarrollo psicológico pleno como ser humano (Pozuelos, 2007).

El aprendizaje basado en proyectos plantea un enfoque cooperativo en el que se establezcan relaciones entre los actores de la comunidad educativa mediante la creación de un espacio de respeto y convivencia. En este contexto y fruto de estas relaciones se generan nuevas interpretaciones a ideas preconcebidas que enriquecen intelectualmente de forma mutua a los integrantes de la comunidad educativa (Pozuelos, 2007).

El currículo integrado que se plantea en el aprendizaje basado en proyectos reconoce el valor de los conocimientos más allá de la formación meramente académica como medio para alcanzar un óptimo desarrollo integral del estudiante (Pozuelos, 2007). Enseñar desde este

punto de vista supone adecuar los contenidos del currículo a la realidad del aula de manera que prime la relevancia de los conocimientos impartidos sobre la extensión, muchas veces excesiva (Pozuelos, 2007).

La metodología basada en el aprendizaje por proyectos opta por un trabajo secuencial mediante la realización de procesos de investigación. Mediante este procedimiento se fomenta la adquisición y desarrollo de valores y actitudes que permiten un aprendizaje más funcional (Pozuelos, 2007).

De las bases comentadas anteriormente se desgranan otros principios como el desarrollo de un espíritu crítico por medio del cuestionamiento de los conocimientos impartidos en el aula hacia una perspectiva más cercana a la realidad y necesidades del aula además de una labor orientadora sobre toda la comunidad educativa debido al alcance e importancia del proceso formativo que se lleva a cabo con esta alternativa metodológica (Pozuelos, 2007).

#### 2.3.4. Características.

Desgraciadamente el temor a lo desconocido es algo inherente a la naturaleza humana. Debido a esto metodologías como el aprendizaje basado no son implementadas debido al desconocimiento de su alcance. De acuerdo con Larmer y Mergendoller (2011) la importancia y utilidad del aprendizaje basado en proyectos se plasma en base a una serie de características:

- Favorece la transferencia de contenidos significativos para los estudiantes.
- Permite resolver proyectos basados en el planteamiento de una pregunta abierta que sirve como guía durante el proceso.
- Fomenta el espíritu crítico a la hora de abordar determinadas ideas desencadenando de este modo los desequilibrios cognitivos necesarios para alcanzar cotas metacognitivas cada vez más elevadas que permitan la resolución del problema planteado.
- Impulsa la adquisición de competencias concernientes al proceso de investigación en el alumnado de secundaria, así como el desarrollo de una cultura científica.
- Fomenta la adquisición de capacidades que permiten el desarrollo de habilidades propias del trabajo en equipo.

- Promociona entre el alumnado valores relacionados con la responsabilidad y la autonomía ante el trabajo diario.
- Permite llevar a cabo una fase de evaluación reflexiva al inicio, durante y al final del proyecto. De este modo se pueden establecer las medidas correctivas necesarias para la mejora del estudiante a lo largo del proyecto.

Además de estas características son importantes los roles que desarrollan tanto los docentes como el alumnado en la consecución de esta metodología. De esta manera, el alumnado adquirirá progresivamente capacidades que fomenten un aprendizaje basado en una participación activa y autónoma bajo la adecuada supervisión del docente (Sánchez, 2013).

#### 2.3.5. Ventajas e inconvenientes.

El hecho de contextualizar los conocimientos que se están impartiendo y acercar los conceptos teóricos a la realidad del alumnado a través de la enseñanza de una ciencia con una utilidad real es uno de los beneficios por los que se ha elegido esta metodología para desarrollar el presente trabajo fin de máster. Además, el aprendizaje basado en proyectos mejora el nivel motivacional de los estudiantes al hacer partícipe de forma activa y dinámica al alumnado en el proceso de aprendizaje durante la construcción de su conocimiento (Trujillo, 2016).

Junto a estos aspectos positivos a continuación se enumeran una serie de ventajas que se pueden asociar a la utilización de esta metodología (Sánchez, 2013):

- Se mejora la actitud frente al aprendizaje.
- Favorece la participación multidisciplinar de los docentes en el centro educativo.
- Mejora las capacidades comunicativas del alumnado.
- Fomenta el trabajo en equipo.
- Mejora el clima del aula.

Como cualquier otra metodología, el aprendizaje basado en proyectos puede presentar una serie de dificultades a la hora de llevar a cabo su implantación (Sánchez, 2013):

- Supone una elevada carga de trabajo para los docentes.
- La multidisciplinariedad de la metodología puede suponer un problema debido a la actitud de ciertos docentes hacia el aprendizaje basado en proyectos.
- El alumnado puede mostrar carencias educativas a la hora de organizar y gestionar su tiempo durante las actividades planteadas.

- La sobrecarga de contenidos durante el año escolar puede influir negativamente en su planteamiento y desarrollo.

### 2.3.5. Casos de éxito del aprendizaje basado en proyectos dentro de la enseñanza de las ciencias.

La mayoría de los centros educativos emplean la metodología del aprendizaje basado en proyectos como recurso educativo secundario, sin tener en cuenta el abanico de posibilidades para la correcta adquisición de competencias clave que resultan fundamentales para la nueva modernidad en la que se encuentra inmersa la sociedad.

Mediante proyectos como Geoaventura, ¿Es magia? No. Son reacciones químicas o ¿debemos reutilizar los plásticos?, el alumnado adquiere habilidades comunicativas mediante el trabajo colaborativo que se plantea en cada proyecto teniendo claro desde el problema a resolver y la secuencia de trabajo a llevar a cabo, hasta el producto o respuesta final. Por otro lado, según los responsables de los proyectos la implicación que se consigue del alumnado a través de su trabajo mediante una experiencia adecuadamente contextualizada a la realidad del aula aumenta la curiosidad y el interés del estudiante por los conocimientos que está aprendiendo. Este hecho permite una mayor concienciación del alumnado hacia temas que generan gran impacto en nuestra sociedad como son los problemas medioambientales.

### 3. Propuesta de intervención

En este apartado se llevará a cabo la presentación, contextualización y desarrollo de la propuesta de intervención diseñada bajo el marco del contenido teórico tratado durante el presente trabajo fin de máster. Por último, se efectuará la evaluación de la propuesta de intervención presentada.

#### 3.1. Presentación de la propuesta

A lo largo de la realización del presente trabajo fin de Máster se ha expuesto el ideario que ha dado lugar a la elaboración de la propuesta de intervención que se presenta en este apartado. Al comienzo del presente documento se han comentado los motivos que han llevado al diseño y elaboración de este trabajo, centrados en la necesidad de fomentar una educación ambiental a una edad cada vez más temprana de una manera motivadora y que despierte el interés de los estudiantes por los contenidos que se imparten en el aula. Con esta finalidad educativa se plantea el aprendizaje basado en proyectos como medio de acercar los conocimientos a la realidad del aula para despertar el interés del alumnado. Posteriormente se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica en la que se han desarrollado apartados relacionados con la enseñanza de la ciencia en la educación secundaria, el nivel de motivación de los estudiantes, la presentación del huerto escolar como recurso didáctico y una descripción de la metodología en la que se centra el presente trabajo fin de máster, el aprendizaje basado en proyectos.

En primer lugar, se llevará a cabo una contextualización de manera que el lector pueda tener una perspectiva del entorno del centro educativo, las características del alumnado y el marco normativo en el que se ha fundamentado la propuesta de intervención. A continuación, se presentarán los objetivos generales, tanto estatales como autonómicos recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y bachillerato, y en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, respectivamente. Además, como parte fundamental del apartado se expondrán los objetivos didácticos específicos que se pretende que el alumnado alcance a través de la propuesta de intervención diseñada. Posteriormente, se expondrán las competencias clave que el alumnado debe adquirir mediante las actividades diseñadas en

base a los contenidos del currículo impartidos en el aula. Más adelante se llevará a cabo una descripción tanto de la metodología propuesta para la intervención y del diseño y elaboración de las actividades como de los recursos empleados y de los procedimientos e instrumentos de evaluación del trabajo del alumnado. Finalmente, se realizará una matriz DAFO con las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas que han surgido durante la elaboración de la presente propuesta de intervención.

### 3.2. Contextualización de la propuesta

El diseño de la presente propuesta de intervención va dirigido a un grupo de alumnos del 4º curso de la Educación Secundaria Obligatoria en un centro educativo de la ciudad de Sevilla. El centro se encuentra ubicado en una zona residencial de clase media situada en un distrito periférico de la capital andaluza. La oferta educativa del centro se basa en una educación pública para todos los niveles educativos (educación infantil, educación primaria, educación secundaria y bachillerato). El número de alumnos por aula no sobrepasa los 28-32. El centro cuenta con diversas instalaciones como son: un laboratorio para las asignaturas concernientes al área científico-tecnológica, una sala de informática con 30 ordenadores, una sala de lectura y una biblioteca y un gimnasio. El ideario del centro se apoya en una serie de valores y actitudes que fomentan el trabajo en equipo, la autonomía y el respeto, con el objetivo de crear un entorno colaborativo en el que el clima del centro en general y del aula en particular se vea influenciado de forma positiva por las relaciones que se establezcan a lo largo del año escolar. Además, el centro educativo cuenta con un aula virtual que permite visualizar vídeos relacionados con los contenidos que se imparten, así como encargar tareas para su realización fuera del horario lectivo.

El alumnado del aula para el cual se ha ideado la presente propuesta de intervención está formado por un total de 28 estudiantes. El total de estudiantes se puede dividir en 15 chicas y 13 chicos. No existen estudiantes con necesidades especiales de aprendizaje que requieran de adaptaciones curriculares concretas. El rendimiento del aula es bastante positivo y relativamente uniforme en cuanto a la participación, interés y actitud.

En la propuesta de intervención se llevará a cabo la elaboración de la unidad didáctica “La actividad humana y el medioambiente”. La unidad didáctica se enmarca en la programación general del área de Biología y Geología correspondiente al 4º curso de la Educación Secundaria

Obligatoria. Los contenidos en los que se apoya la unidad didáctica pertenecen al bloque 3 Ecología y medioambiente concretado por el Real Decreto 1105/2014 y la Orden de 14 de julio de 2016. La propuesta de intervención se centrará específicamente en los temas concernientes al impacto y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas y la actividad humana y el medioambiente.

La propuesta de intervención planteada en el presente Trabajo Fin de Máster se enmarca en la vigente Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Además de la LOMCE la propuesta de intervención se apoya en el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, concretado por la comunidad autónoma de Andalucía en la Orden de 14 de julio de 2016. Otro documento legal que se ha tenido en cuenta para la elaboración de la presente propuesta de intervención ha sido la Orden/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.

Pese a que no existen alumnos con necesidades específicas de aprendizaje, la presente propuesta de intervención se ha elaborado acorde a lo dispuesto según la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. De este modo la presente unidad de trabajo se conforma como un material accesible para el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier tipo de alumnado.

### 3.3. Intervención en el aula

Durante la elaboración del presente apartado se desgranarán con un alto nivel de concreción los diferentes elementos que componen la propuesta de intervención planteada por el autor del presente Trabajo Fin de Máster. Inicialmente se expondrán los objetivos, así como las competencias que el alumnado adquirirá al finalizar la intervención en el aula. A continuación, se presentarán los contenidos en los que se apoya la propuesta de intervención, la metodología empleada y las actividades diseñadas, así como su secuenciación temporal. Por

último, se desarrollarán los aspectos relativos a los recursos empleados y a la evaluación de la actividad discente.

### 3.3.1. Objetivos

Existe una serie de objetivos generales recogidos en el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, que el alumnado debe alcanzar una vez finalizada la intervención en el aula:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural, y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

m) Conocer y apreciar las peculiaridades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variedades.

n) Conocer y apreciar los elementos específicos de la cultura andaluza para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal.

Según la normativa vigente en la comunidad autónoma de Andalucía el alumnado deberá adquirir las capacidades que les permita la consecución de los siguientes objetivos generales de área:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos científicos y sus aplicaciones.

2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación

de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global.

3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras personas argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.

4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.

5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas.

6. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria, facilitando estrategias que permitan hacer frente a los riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias y la sexualidad.

7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Biología y Geología para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.

8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.

9. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.

10. Conocer y apreciar los elementos específicos del patrimonio natural de Andalucía para que sea valorado y respetado como patrimonio propio y a escala española y universal.

Los objetivos didácticos de la presente propuesta de intervención se enumeran a continuación:

- Analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.
- Establecer la interrelación existente entre todos los elementos del medio ambiente y como influyen unos sobre otros.
- Distinguir los diferentes tipos de contaminación y como afectan al medio ambiente.
- Valorar la importancia de la protección y el respeto de los espacios naturales.
- Diseñar un huerto urbano en la zona del centro educativo.

### 3.3.2. Competencias

La relación de competencias clave que el alumnado debe adquirir durante el desarrollo de la propuesta de intervención es la que se presenta a continuación:

#### **CC1. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

**Saber:** durante las actividades el alumnado desarrollará capacidades que le permitirán utilizar términos y conceptos científicos para valorar la relación entre el ser humano y el medio ambiente.

**Saber hacer:** el alumnado aplicará principios y métodos matemáticos en distintos contextos con el objetivo de obtener unos resultados que planteen una reflexión sobre su adecuación al entorno.

**Saber ser:** el alumnado realizará actividades en las que se deberán respetar los datos obtenidos y su veracidad asumiendo los criterios éticos asociados a la ciencia y la tecnología.

#### **CC2. Competencia en comunicación lingüística.**

**Saber:** la secuencia didáctica planteada fomentará la adquisición por parte del alumnado de una serie de aptitudes que le permitirán conocer la diversidad del lenguaje relacionado con el medio ambiente. Así como la adquisición de un vocabulario adecuado y relacionado con la materia.

**Saber hacer:** a través de las actividades diseñadas el alumnado estará capacitado para expresarse de forma oral y escrita en el marco educativo en el que se encuentra, comprendiendo diversos tipos de textos durante la búsqueda de información. Además, se

promocionarán valores que permitan la creación de un clima de convivencia en el aula en el que primen la escucha activa, el respeto a los demás y la participación.

**Saber ser:** durante el intervalo de tiempo programado para la realización de las actividades, el alumnado adquirirá la capacidad de reconocer la funcionalidad del dialogo como herramienta para un aprendizaje que influye en la convivencia. Junto a esto el estudiante desarrollará interés en comunicarse con los demás actores del proceso de enseñanza, configurándose su comportamiento de manera que se genere una capacidad crítica y reflexiva en su discurso.

#### **CC3. Competencia aprender a aprender.**

**Saber:** el diseño de la presente propuesta de intervención está configurado para estimular el desarrollo de la capacidad del estudiante de aprender a aprender. Durante el transcurso de las sesiones el alumnado obtendrá la capacidad para discernir entre lo que sabe y lo que desconoce, de manera que se generé el conflicto cognitivo que permita al estudiante comprender las diversas estrategias para afrontar una tarea.

**Saber hacer:** con la implicación del alumnado en algunas actividades fuera del horario lectivo el estudiante podrá adquirir la capacidad de desarrollar estrategias adecuadas para planificar una correcta consecución de los objetivos.

**Saber ser:** la secuencia didáctica planteada está diseñada para acercar los conocimientos a la realidad del aula. De este modo se pretende que el estudiante se convierta en el protagonista de la experiencia educativa, creando las incógnitas que permitan despertar la curiosidad e interés del alumnado a lo largo del proceso de aprendizaje. Este actuar supondrá una mejora de la percepción personal del estudiante, así como de su confianza, motivación y rendimiento.

#### **CC4. Competencia digital.**

**Saber:** la propuesta de intervención planteada promocionará el uso de las herramientas informáticas y de las fuentes de información digitales como instrumentos para la búsqueda y selección de información.

**Saber hacer:** las actividades diseñadas fomentarán la utilización y procesamiento de información de manera crítica y sistemática. Esto permitirá al estudiante obtener y tratar la información desde un punto de vista reflexivo para diferenciar información veraz de la que no lo es. Los recursos tecnológicos empleados durante la intervención permitirán la

comunicación entre los actores del proceso educativo, así como la elaboración colaborativa de las tareas y el seguimiento por parte del docente.

**Saber ser:** con la realización de las actividades los estudiantes desarrollarán valores y actitudes que les permitirán llevar a cabo su trabajo de un modo ético y responsable, valorando con un espíritu crítico y realista la funcionalidad de los recursos digitales y sus necesidades de mejora.

#### **CC5. Competencia sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.**

**Saber:** durante el proceso de enseñanza y aprendizaje el alumnado desarrollará las habilidades que le permitan llevar a cabo el diseño de un huerto urbano. Mediante este recurso didáctico obtendrá un conocimiento adecuado del funcionamiento de las organizaciones, reconociendo las oportunidades profesionales y personales que se desgranan de sus actividades.

**Saber hacer:** mediante las actividades propuestas cuya elaboración requerirá la adquisición de capacidades relativas al análisis, planificación organización y gestión, el alumnado desarrollará una elevada capacidad de adaptación al cambio. Debido a las características de la propuesta de intervención el alumnado deberá aprender a comunicar, presentar y representar diversos datos que facilitarán la labor grupal.

**Saber ser:** las actividades presentadas en este documento fomentarán la autonomía del alumnado y un estilo de vida activo e innovador tanto en su vida lectiva como en su vida privada. De este modo el alumnado reconfigurará sus pautas comportamentales hacia la mejora de su autoconocimiento actuando de una forma creativa e imaginativa.

#### **CC6. Competencia conciencia y expresiones culturales.**

**Saber:** mediante la secuencia didáctica planteada el alumnado estará en disposición de conocer la herencia cultural relacionada con el patrimonio medioambiental de su ciudad.

**Saber hacer:** el estudiante deberá desarrollar la capacidad de aplicar diversas habilidades comunicativas y de reflexión empleando los distintos materiales y técnicas necesarias para el diseño del huerto urbano.

**Saber ser:** durante las actividades el alumnado adquirirá la capacidad de respetar y valorar la diversidad medioambiental de su entorno entendida como patrimonio cultural.

#### **CC7. Competencias social y cívica.**

**Saber:** el alumnado comprenderá mediante su trabajo diario la relación entre diversos conceptos que permitan reconfigurar los códigos de conducta y pautas comportamentales de los estudiantes.

**Saber hacer:** mediante la propuesta de intervención presentada el alumnado adquirirá la capacidad de comunicarse de manera constructiva en diversos contextos, mostrando tolerancia, solidaridad e interés por resolver los problemas de su comunidad.

**Saber ser:** el trabajo colaborativo y la aproximación a la realidad del aula de los contenidos permitirá al alumnado desarrollar interés por la mejora del estado socioeconómico y por tanto del bienestar social de su entorno. Además, se promocionarán los valores que permitan generar un clima de convivencia adecuado basado en el respeto a los derechos humanos superando los prejuicios y reconociendo las diferencias de los demás individuos.

### 3.3.3. Contenidos

Los contenidos en los que se ha basado la presente propuesta de intervención corresponden al bloque 3 Ecología y medioambiente. Concretamente, a través de la propuesta de intervención planteada el alumnado trabajará los conocimientos concernientes al impacto y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas, así como la actividad humana y el medioambiente. Se ha elaborado una tabla en la que se puede observar la relación entre contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y objetivos didácticos (Ver tabla 1).

**Tabla 1. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y objetivos didácticos de la unidad didáctica “la actividad humana y el medioambiente”.**

Contenidos	Criterios de evaluación	Estandares de apendizaje	Objetivos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando críticamente su importancia.</li> <li>Establece la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.</li> <li>establecer la interrelación existente entre todos los elementos del medio ambiente y como influyen unos sobre otros.</li> <li>distinguir los diferentes tipos de contaminación y como afectan al medio ambiente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La actividad humana y el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos, ...</li> <li>Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>valorar la importancia de la protección y el respeto de los espacios naturales.</li> <li>diseñar un huerto urbano en la zona del centro educativo</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.4. Metodología

Durante la propuesta de intervención se tendrá como modelo el aprendizaje basado en proyectos. Esta metodología se caracteriza por hacer partícipe al alumnado de su aprendizaje de forma activa mediante actividades que permiten acercar los conocimientos a la realidad del aula elaborando un producto final. Para la adecuada consecución de la secuencia didáctica se han seguido las recomendaciones obtenidas a partir de la revisión bibliográfica. Según Pozuelos (2007) el modelo general de trabajo estará basado en el siguiente esquema:

- Selección del tema y planteamiento de la pregunta guía.
- Formación de los equipos.
- Definición del producto o reto final.
- Planificación.
- Investigación.
- Análisis y la síntesis.
- Elaboración del producto.
- Presentación del producto.
- Respuesta colectiva a la pregunta inicial.
- Evaluación y autoevaluación.

Además, durante las actividades se desarrollarán otras metodologías activas que servirán de apoyo para la correcta consecución de la metodología planteada como eje central de la propuesta de intervención. Se empleará la metodología basada en la gamificación como agente motivador para el alumnado a través de juegos basados en el Pasapalabra; los trabajos escritos así como los resúmenes del libro de texto permitirán afianzar conceptos y fomentarán la autonomía del estudiante en su vida privada; la utilización de las TIC constituye una herramienta fundamental para la consecución de la unidad didáctica mediante el desarrollo de una alfabetización acorde con la modernidad educativa en la que se encuentra inmersa la comunidad educativa; debido a las características del centro y la realidad de nuestro alumnado en España se ha utilizado el modelo expositivo para presentar los contenidos concernientes al bloque 3 Ecología y medioambiente, durante las exposiciones se establecerá un dialogo con el alumnado de manera que la clase no sea unidireccional durante estos momentos.

Los contenidos concernientes a la propuesta de intervención forman parte del bloque 3 Ecología y medioambiente establecido por el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, concretado por la comunidad autónoma de Andalucía en la Orden de 14 de julio de 2016. Por este motivo los conocimientos impartidos durante la unidad didáctica no serán ajenos al alumnado.

El docente actuará como guía y soporte del proceso de enseñanza-aprendizaje resolviendo las dudas que el alumnado pudiese tener a lo largo de la unidad didáctica.

Se organizarán 7 grupos de 4 alumnos desde la primera sesión. La organización de los grupos será lo más heterogénea posible y tratará de promocionar valores como la equidad, el respeto y la confianza.

A través de las actividades se perseguirá la consecución de los objetivos propios de etapa establecidos en el RD 1105/2014 y se orientarán las diversas actividades para alcanzar los objetivos propios la materia de Biología y Geología (4ºESO) según la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

### 3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades

A continuación, se presenta un Diagrama de Gantt (Ver tabla 2) en el que se expone la duración de las actividades, así como las sesiones necesarias. Además, se puede visualizar la tabla en la que se relacionan las actividades que compondrán la unidad didáctica, objetivos, estándares, el número de sesiones necesarias, el tiempo, espacios y recursos utilizados, competencias trabajadas, su evaluación y los criterios de calificación correspondientes (Ver tabla 13).

**Tabla 2. Diagrama de Gantt. Temporalización de las actividades.**

Actividades	5-abr	6-abr	7-abr	8-abr	9-abr	12-abr	13-abr	14-abr	15-abr	16-abr	19-abr
Kahoot											

<b>Visita huerto urbano</b>											
<b>Conociendo nuestro entorno</b>											
<b>Reflexión escrita</b>											
<b>Mejoramos nuestro entorno</b>											

Fuente: elaboración propia

Se han elaborado 5 actividades que se desarrollarán durante 11 sesiones:

Actividad 1: Kahoot inicial.

#### Sesión 1

La secuencia didáctica comenzaría con un Kahoot (<https://kahoot.com/>) para detectar los conocimientos previos que serviría también como repaso dada la situación de los contenidos dentro del currículo establecido para Biología y Geología. Esta prueba permitirá al docente adaptar la metodología a las necesidades del aula de manera que se genere el conflicto cognitivo adecuado para un correcto aprendizaje significativo.

Posteriormente se llevará a cabo la explicación de lo que se pretende con esta unidad didáctica, planteando la problemática medioambiental e introduciendo la actividad final en la que se diseñará un huerto urbano por grupos, además de introducir al alumnado los conceptos concernientes al aprendizaje basado en proyectos y el huerto escolar.

En esta sesión se formarán los grupos de trabajo que realizarán la unidad didáctica. También se expondrá a los grupos como deben enfocar el trabajo y los conocimientos que deben adquirir durante el desarrollo de la unidad didáctica, así como la rúbrica de evaluación. La sesión está pensada para que el alumnado empiece a familiarizarse con la plataforma Teams (<https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-teams/group-chat-software>) del paquete office 365 que estará a disposición de la cuenta creada por cada alumno. De este modo el alumnado

además de trabajar en las horas de clase empezará a desarrollar hábitos de búsqueda de información y planificación en base a unos objetivos de forma colaborativa en su vida privada, fundamental para la adecuada consecución de una unidad didáctica de estas características.

**Actividad 2:** visita huerto urbano.

**Sesión 1**

En la siguiente sesión se llevaría a cabo una salida para visitar con el alumnado un terreno próximo al centro educativo en el que existen huertos urbanos.

En este contexto se llevará a cabo la explicación del contenido correspondiente a esta parte de la unidad didáctica. El modelo expositivo se apoyará en los elementos que el alumnado se encontrará en los huertos de manera que se establezca un diálogo entre los actores del proceso de aprendizaje y el entorno. Tras la explicación de los conocimientos el alumnado podrá resolver las dudas que tenga mediante su intervención.

A continuación, un usuario y conocido del autor de la presente propuesta de intervención llevará a cabo una explicación acerca de los huertos urbanos y su importancia para desarrollar una educación más sostenible por una sociedad cada vez más consciente de su huella en el planeta. Durante la explicación los estudiantes tomarán notas y realizarán las preguntas que crean pertinentes acerca de la construcción y mantenimiento de un huerto urbano.

El alumnado deberá visualizar en casa los documentales relacionados con los huertos urbanos de Gaia ciencia (2014) (<https://www.youtube.com/watch?v=3N9ELgofgM8>) y Cabildo de Gran Canaria (2017) (<https://www.youtube.com/watch?v=KbHKPKOmP2Q>) en la aplicación Edpuzzle (<https://edpuzzle.com/>) y responder a una serie de preguntas.

**Actividad 3:** “conociendo nuestro entorno”.

**Sesión 1**

En esta sesión se relacionará nuestros modelos de vida con los problemas medioambientales resultado de la actividad humana.

En primer lugar, se llevaría a cabo una serie de mediciones con los alumnos durante un desplazamiento por la ciudad. Durante la salida el alumnado realizará la determinación de la contaminación atmosférica por gases mediante los puntos de detección que hay en los alrededores, bases de datos con niveles de inmisión y Apps móviles que informan de la

contaminación por gases en tiempo real. El alumnado deberá determinar que gases presentan los niveles de inmisión más elevados, así como las consecuencias para el medio ambiente. Junto a esta tarea el alumnado realizará un análisis de los niveles de contaminación acústica mediante su medida directa a través sonómetros y Apps móviles.

Finalmente, el alumnado visitará un parque cercano al centro educativo para realizar un análisis sobre el terreno de la calidad de los parques de la zona del centro educativo. Durante la salida del aula se haría hincapié en la organización y el modo en el que se mantienen los espacios verdes de la ciudad.

Actividad 4: “reflexionando sobre nuestro entorno”.

Sesión 1

La actividad comenzaría con un Pasapalabra en la aplicación Educaplay (<https://es.educaplay.com/>) para repasar conceptos de los contenidos iniciales de la unidad didáctica.

Posteriormente, se plantearía al alumnado la elaboración de un trabajo escrito por grupos relacionado con el medio ambiente que implicase la búsqueda de información, la selección de fuentes veraces además de un discurso crítico y reflexivo.

Para guiar esta tarea el alumnado visualizará el documental National Geographic (2016) (<https://www.youtube.com/watch?v=8UqBuUSn3hY>) como apoyo educativo. Junto a este recurso audiovisual el alumnado dispondrá de un archivo en el aula virtual del centro con páginas web de interés e instrucciones para la correcta elaboración del trabajo.

Actividad 5: “mejorando nuestro entorno”.

Sesión 1

La sesión de trabajo se llevará a cabo fuera del aula, en una zona sin edificar del centro educativo.

Al inicio se llevará a cabo una exposición de los contenidos mediante la utilización del modelo expositivo. Esta exposición tratará de establecer un dialogo con el alumnado para una correcta transferencia de los conocimientos.

Posteriormente se explicará al alumnado los fundamentos de la actividad, así como las tareas a realizar. La elaboración del diseño del huerto escolar estará basada en conceptos y conocimientos que se habrán ido adquiriendo a lo largo de la unidad didáctica mediante las diversas actividades planteadas.

### Sesión 2 – sesión 5

Durante estas sesiones el alumnado trabajará en grupo para la consecución del diseño del huerto en la plataforma Teams (<https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-teams/group-chat-software>).

El docente permanecerá como guía y apoyo durante el proceso resolviendo las dudas que los grupos pudiesen tener. Una vez completado el diseño cada grupo adjuntará su propuesta en la aplicación Linoit (<https://en.linoit.com/>) de manera que se cree un mural colaborativo del trabajo de toda la clase.

### Sesión 6 – sesión 7

Finalmente, cada grupo expondrá su diseño a toda la clase mediante una presentación PowerPoint. Durante las presentaciones el alumnado deberá enseñar lo que ha aprendido durante el trabajo en grupo al resto de los estudiantes, de forma que cada alumno aprenderá el doble ya que “no se aprende más que enseñando a otros” (Ortega, 2019).

Tabla 3. *Kahoot inicial.*

Actividad 1	Trimestre	Sesiones
Kahoot inicial	Tercero	1 (55')
Objetivos	Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las ideas precias del alumnado.</li><li>• Repasar conceptos previos.</li><li>• Exponer unidad didáctica.</li></ul>	<b>C1, C2.</b>	

<b>Desarrollo de las sesiones</b>		<b>Competencias clave</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesión 1:</li> <li>➤ Kahoot (<a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a>) de ideas previas.</li> <li>➤ Explicación la unidad didáctica.</li> </ul>	CC1.	x			
	CC2.	x			
	CC3.	x			
	CC4.	x			
	CC5.				
	CC6.				
	CC7.				
<b>Espacio y agrupamiento</b>	<b>Recursos</b>	<b>Temporalización</b>			
Aula de informática. Sin agrupamiento.	Ordenadores. Teams.	Kahoot ( <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a> ) ideas previas (20') Explicación Unidad didáctica (20') Formación de grupos de trabajo (15')			
<b>Criterios de evaluación</b>					
Esta actividad no será evaluada.					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					
Esta actividad no será evaluada.					

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. **Visita huerto urbano.**

<b>Actividad 2</b>	<b>Trimestre</b>	<b>Sesiones</b>

Visita huerto urbano	Tercero	1 (55')
<b>Objetivos</b>		<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.</li> <li>• Establecer la interrelación existente entre todos los elementos del medio ambiente y como influyen unos sobre otros.</li> </ul>		<b>C1.</b>
<b>Desarrollo de las sesiones</b>		<b>Competencias clave</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesión 1:</li> <li>➤ Explicación del contenido por parte del docente.</li> <li>➤ Charla huerto urbano.</li> <li>➤ Ronda de preguntas.</li> </ul>	<b>CC1.</b>	x
	<b>CC2.</b>	x
	<b>CC3.</b>	x
	<b>CC4.</b>	x
	<b>CC5.</b>	
	<b>CC6.</b>	
	<b>CC7.</b>	
<b>Espacio y agrupamiento</b>	<b>Recursos</b>	<b>Temporalización</b>
Huerto urbano. 7 grupos de 4 estudiantes	Huerto urbano. Edpuzzle. Teams.	Explicación del docente (15')  Charla huerto urbano (25')  Ronda de preguntas (20')

<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible</li><li>• Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</li></ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Rúbrica de evaluación continua.
Ficha de clase.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. “**Conociendo nuestro entorno**”.

<b>Actividad 3</b>	<b>Trimestre</b>	<b>Sesiones</b>
Conociendo nuestro entorno	Tercero	1 (55')
<b>Objetivos</b>		<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.</li><li>• Establecer la interrelación existente entre todos los elementos del medio ambiente y como influyen unos sobre otros.</li><li>• Distinguir los diferentes tipos de contaminación y como afectan al medio</li></ul>		<b>C1.</b>

<p>ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valorar la importancia de la protección y el respeto de los espacios naturales.</li> </ul>		
<b>Desarrollo de las sesiones</b>		<b>Competencias clave</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesión 1:           <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desplazamiento con el alumnado.</li> <li>➤ Realización de tareas.</li> <li>➤ Visita parque local. Realización de tareas.</li> </ul> </li> </ul>	<b>CC1.</b>	x
	<b>CC2.</b>	x
	<b>CC3.</b>	x
	<b>CC4.</b>	x
	<b>CC5.</b>	x
	<b>CC6.</b>	x
	<b>CC7.</b>	x
<b>Espacio y agrupamiento</b>	<b>Recursos</b>	<b>Temporalización</b>
Alrededores centro educativo.  Parque local.  7 grupos de 4 estudiantes	Sonómetros.  Bases de datos de niveles de gases  Apps móviles  Cuaderno del estudiante.  Teams.	Desplazamientos (20')  Realización de tareas (35')
<b>Criterios de evaluación</b>		

- Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.
- Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.

#### **Instrumentos de evaluación**

Rúbrica de evaluación continua.

Ficha de clase.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. ***“Reflexionando sobre nuestro entorno”.***

<b>Actividad 4</b>	<b>Trimestre</b>	<b>Sesiones</b>
Reflexionando sobre nuestro entorno	Tercero	1 (55')
<b>Objetivos</b>		<b>Contenidos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.</li><li>• Establecer la interrelación existente entre todos los elementos del medio ambiente y como influyen unos sobre otros.</li><li>• Distinguir los diferentes tipos de contaminación y como afectan al medio ambiente.</li><li>• valorar la importancia de la protección y</li></ul>		<b>C1.</b>

el respeto de los espacios naturales.		
<b>Desarrollo de las sesiones</b>		<b>Competencias clave</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesión 1:</li> <li>➤ Pasapalabra para repaso de contenidos.</li> <li>➤ Explicación trabajo escrito por grupos.</li> <li>➤ Visualización documental.</li> </ul>	CC1.	x
	CC2.	x
	CC3.	x
	CC4.	x
	CC5.	x
	CC6.	x
	CC7.	x
<b>Espacio y agrupamiento</b>	<b>Recursos</b>	<b>Temporalización</b>
Aula. 7 grupos de 4 estudiantes.	Ordenador del docente. Presentaciones. Documental. Teams.	Pasapalabra (15')  Explicación trabajo (15')  Documental (25')
<b>Criterios de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</li> </ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Rúbrica de evaluación continua.</p> <p>Ficha de clase.</p>
Fuente: elaboración propia

Tabla 7. “Mejorando nuestro entorno”.

Actividad 5	Trimestre	Sesiones
Mejorando nuestro entorno	Tercero	7 (385')
Objetivos		Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar un huerto urbano en la zona del centro educativo.</li> </ul>		C2.
Desarrollo de las sesiones		Competencias clave
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesión 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Explicación actividad.</li> <li>➤ Explicación contenidos.</li> </ul> </li> <li>Sesión 2 – sesión 5: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resolución de dudas.</li> <li>➤ Trabajo colaborativo en la plataforma Teams.</li> </ul> </li> </ul>	CC1.	x
	CC2.	x
	CC3.	x
	CC4.	x
	CC5.	x

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesión 6: ➤ Presentación trabajos.</li> <li>• Sesión 7: ➤ Presentación trabajos.</li> </ul>	<b>CC6.</b>	x
	<b>CC7.</b>	x
<b>Espacio y agrupamiento</b>	<b>Recursos</b>	<b>Temporalización</b>
Aula de informática.  Aula.  Patio.  7 grupos de 4 estudiantes.  Trabajo por grupos en la plataforma Teams.  Exposición por grupos en el aula.		
Ordenadores.  Teams.  Presentaciones PowerPoint.  Linoit ( <a href="https://en.linoit.com/">https://en.linoit.com/</a> )  Resolución de dudas (20')  Trabajo colaborativo en Teams (35')  Sesión 2- sesión 5:  Sesión 6:  Sesión 7:  Sesión 1:  Explicación actividad (25')  Explicación contenidos (25')  Sesión 2- sesión 5:  Resolución de dudas (20')  Trabajo colaborativo en Teams (35')  Sesión 6:  Presentación por grupo (15')  Sesión 7:  Presentación por grupo (15')		
<b>Criterios de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</li> <li>• Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</li> </ul>		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		

Rúbrica de evaluación continua.

Ficha de clase.

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.6. Recursos

Para el diseño, desarrollo y consecución de la presente unidad didáctica se han utilizado una serie de recursos (Ver tabla 8).

**Tabla 8. Recursos empleados durante la intervención.**

Recursos personales	Alumnado del 4º curso de la Educación Secundaria Obligatoria.  Docente.
Recursos TIC	Ordenador del profesor.  Kahoot.  Edpuzzle.  Linoit.  Documentales: Cabildo de Gran Canaria. (2017). Huertos urbanos.  Gaia ciencia. (2014). ¿Cómo hacer un huerto urbano desde cero?  National Geografic. (2016). Antes que sea tarde.  Educaplay.  Presentaciones Power Point.  Páginas web de interés.  Apps móviles.  Teams.
Recursos espaciales	Huerto urbano.  Aula.  Aula de informática.

Instrumentos y materiales	<p>Pizarra.</p> <p>Ordenadores del aula de informática.</p> <p>Libro de texto.</p> <p>Sonómetros.</p> <p>Ficha de clase.</p> <p>Cuaderno del alumno.</p>
---------------------------	--

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.7. Evaluación

El proceso de evaluación de la presente unidad didáctica será continuo e individualizado. Al principio de la unidad didáctica se realizará una evaluación inicial a través de la aplicación Kahoot (<https://kahoot.com/>) de manera que el docente pueda adaptar el desarrollo de las sesiones a las necesidades del alumnado.

Para la evaluación positiva de su actividad durante la unidad didáctica, el estudiante deberá adquirir una serie de actitudes y aptitudes que fomenten un estilo de vida autónomo a la vez que activo y un sentido de la iniciativa que le permitan desarrollar un modo de pensar crítico y reflexivo tanto en el horario lectivo como en su vida privada hacia cotas metacognitivas más elevadas.

El procedimiento de evaluación durante el transcurso de la unidad didáctica consistirá en la observación de la participación del alumnado, así como su actitud e interés y el trabajo colaborativo que lleven a cabo mediante de un seguimiento a través de la plataforma Teams (<https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-teams/group-chat-software>), en la que el alumnado llevará a cabo su trabajo. Para la adecuada valoración del progreso del alumnado durante la evaluación continua se han seguido los siguientes criterios de clasificación:

- Actitud e interés (10%): se valorará el modo de relacionarse del estudiante con sus compañeros y con el docente además de su comportamiento.
- Participación (10%): se tendrá en cuenta el nivel de implicación del estudiante durante la intervención.

- Trabajo colaborativo llevado a cabo durante el desarrollo de la unidad didáctica en la plataforma Teams (20%): se valorará el compromiso, responsabilidad y eficacia a la hora de realizar las diversas tareas dentro del grupo de trabajo.

En total la evaluación continua del trabajo del alumnado durante la unidad didáctica representa el 40 % de la nota final.

Los instrumentos de evaluación en los que se han apoyado los criterios de calificación para la evaluación del alumnado son la rúbrica de evaluación continua elaborada para las sesiones (Ver tabla 9) y la ficha de clase.

**Tabla 9. Rúbrica de evaluación continua.**

Aspectos	1	0,75	0,5	0
Actitud e interés (10%).	Demuestra una excelente actitud al mismo tiempo que muestra interés en la materia.	Demuestra una buena actitud e interés en la materia, aunque interrumpe en ciertas ocasiones el ritmo de la clase.	Posee una actitud aceptable durante la clase, pero no muestra interés en lo que se está exponiendo.	Posse una mala actitud en el aula y no muestra interés durante la clase hablando cuando no debe de temas que no tienen relación con los conocimientos.
Participación en clase (10 %).	Participa activamente durante el transcurso de la clase.	Participa un 50% del tiempo de la clase.	Participa en clase muy poco.	No participa durante la clase.
Es responsable con la tarea asignada dentro del grupo (10%).	Ha realizado todas las tareas que se han asignado.	Ha realizado el 80% del trabajo que debía hacer.	Hace la mitad de las tareas como máximo.	No hace las tareas asignadas en la clase.
Realiza las tareas grupales de manera adecuada y comprensiva argumentando	Realiza correctamente todas las tareas asignadas argumentando correctamente sus respuestas de	Realiza correctamente entre el 70/80% de la tarea, pero no argumenta sus respuestas de forma adecuada. Demuestra una	Realiza correctamente un 30% de las tareas. No argumenta sus respuestas y muestra desorganización en la exposición de algunos conceptos.	No realiza correctamente las tareas.

sus respuestas (10%).	manera clara y ordenada.	organización clara y ordenada al realizar las tareas.		
--------------------------	--------------------------	---	--	--

Fuente: elaboración propia.

Al final del bloque de contenidos al que pertenecen los conocimientos desarrollados en la presente unidad didáctica se realizará un examen final con un peso del 60% sobre la nota final. El examen final contendrá preguntas relacionadas con los contenidos expuestos durante la unidad didáctica. Estas preguntas irán de menor a mayor dificultad de forma que se genere un conflicto cognitivo progresivo y adecuado para un aprendizaje significativo real, funcional y duradero. En el examen final cada 4 errores supondrán una pregunta correcta que no contará para nota.

La relación entre los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje figuran en la tabla 2. Del mismo modo se puede observar la relación entre contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y objetivos didácticos. Por otro lado, las actividades que compondrán la unidad didáctica, objetivos, estándares, número de sesiones necesarias, tiempo, espacios y recursos utilizados, competencias trabajadas, su evaluación y los criterios de calificación correspondientes se exponen en la tabla 13.

Al término de la unidad didáctica se proporcionará a cada estudiante una autoevaluación sobre su desempeño a lo largo de la unidad didáctica como parte del proceso de adquisición de un estilo de vida activo, autónomo y responsable (Ver tabla 10).

**Tabla 10. Autoevaluación alumnado.**

Nivel de evaluación	1	2	3	4	5
Participación					
He participado en todas las actividades.					
He sido activo.					
He trabajado en casa.					
Actitud e interés					
He sido respetuoso con mis compañeros y el docente.					
He mostrado interés por la materia.					
He ayudado a mis compañeros.					
Trabajo colaborativo					
He sido organizado y constante en mi trabajo.					
He realizado las tareas que se me han encomendado a tiempo.					
He trabajado en equipo de manera correcta.					

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

La presente propuesta de intervención se ha centrado en la implementación de una unidad didáctica basada en la metodología del aprendizaje basado en proyectos. La unidad didáctica se ha puesto en práctica en la asignatura de Biología y Geología para el 4º curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

La aplicación de una metodología tan relativamente moderna como el aprendizaje basado en proyectos para impartir los contenidos elegidos para la propuesta de intervención exigen de

creatividad y una formación adecuada por parte del profesorado. Por otro lado, la carga de contenidos durante el año escolar hace complicado para el alumnado adquirir todos los conocimientos necesarios mediante el aprendizaje basado en proyectos. Por este motivo, durante algunas sesiones se llevará a cabo un modelo expositivo en el que el docente establecerá un dialogo con el alumnado para una correcta transferencia de los conocimientos. Dada la situación actual de la educación en nuestro país el libro de texto constituye aún un soporte necesario para las clases debido al marco educativo en el que nos encontramos. Todo esto supone una carga extra de trabajo para el docente que necesitará de su trabajo y dedicación tanto dentro como fuera del centro educativo. Por otro lado, el tiempo necesario para la correcta consecución de las actividades puede ser excesivo para el horario semanal de clase. El alumnado puede tener problemas a la hora del proceso de búsqueda de información, planificación, desarrollo y consecución del trabajo por lo que la figura del docente servirá de apoyo y guía durante todo el proceso.

La unidad didáctica planteada supone una alternativa, una nueva vía para alcanzar con el esfuerzo y participación de todos los actores de la comunidad educativa los objetivos educativos recogidos por la legislación vigente, implicando al alumnado y generando hábitos de responsabilidad ante el trabajo en la vida lectiva y en la vida privada. Por otro lado, el acercamiento a la realidad el aula que plantea la unidad didáctica diseñada favorece el nivel motivacional del alumnado mediante la experiencia fuera de su rutina diaria.

Para la evaluación de la propuesta de intervención se ha realizado una matriz DAFO (Ver tabla 11). En esta matriz figuran las debilidades y fortalezas, así como las amenazas y oportunidades originadas como resultado de la elaboración de la propuesta de intervención.

**Tabla 11. Matriz DAFO.**

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de tiempo para la correcta realización de las actividades.</li> <li>• Escasa experiencia docente.</li> <li>• Complejidad a la hora de evaluar.</li> <li>• Escasa formación docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesiva carga de trabajo tanto para el docente como para el alumnado.</li> <li>• Desmotivación del alumnado.</li> <li>• Excesiva carga de contenidos.</li> <li>• Problemas de adaptación por parte del alumnado a la nueva metodología.</li> </ul>
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constancia del docente.</li> <li>• Aprender Biología desde otra perspectiva.</li> <li>• Promoción de valores y actitudes.</li> <li>• Actitud positiva del docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el interés y la motivación del alumnado por las materias científicas.</li> <li>• Crear un clima adecuado en el aula.</li> <li>• Renovar preconceptos erróneos de la ciencia.</li> <li>• Acercar los contenidos a la realidad del aula.</li> <li>• Formar a ciudadanos sensibles a la problemática medioambiental.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Además, el alumnado deberá realizar una encuesta para valorar diversos aspectos de la intervención (Ver tabla 12). El alumnado valorará en una escala de satisfacción del 1 al 5 elementos relacionados con la labor docente, las actividades diseñadas y la unidad didáctica. De este modo los estudiantes se implicarán en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en su mejora.

**Tabla 12. Encuesta de satisfacción.**

Nivel de satisfacción	1	2	3	4	5
Práctica docente					
La explicación es clara y amena.					
El material es organizado.					
La resolución de dudas es adecuada.					
Actividades					
Ayudan a trabajar los contenidos.					
Se basan en temas de interés.					
Consiguen motivar al estudiante.					
Unidad didáctica					
Los contenidos han sido de interés.					
La organización ha sido adecuada.					
El tiempo asignado es suficiente para llevarla a cabo.					

Fuente: elaboración propia.

## 4. Conclusiones

Una vez completados los apartados concernientes al marco teórico y a la propuesta de intervención se han extraído una serie de conclusiones al completar el presente Trabajo Fin de Máster.

El objetivo general de este Trabajo Fin de Máster era elaborar una propuesta de intervención que se apoyase en la metodología del aprendizaje basado en proyectos para acercar los contenidos al alumnado e incentivar de este modo su interés por la educación ambiental. Para alcanzar este objetivo general se describieron una serie objetivos específicos: analizar la percepción del alumnado hacia la enseñanza de la ciencia, reflexionar sobre la situación de la educación ambiental en la Educación Secundaria Obligatoria, valorar la metodología ABP como alternativa para la enseñanza de las ciencias y elaborar una unidad didáctica centrada en el aprendizaje basado en proyectos.

A continuación, se presenta una descripción de las conclusiones en base a los objetivos planteados para el presente Trabajo Fin de Máster:

- Elaborar una propuesta de intervención centrada en la metodología del aprendizaje basado en proyectos para acercar los contenidos al alumnado e incentivar de este modo su interés por la educación ambiental. La implementación de una metodología constructivista como el aprendizaje basado en proyectos posibilita acercar los contenidos a la realidad del aula de un modo adecuado. Esta contextualización permite que el alumnado encuentre un sentido a lo que está aprendiendo. Además, el aprendizaje basado en proyectos fomenta el aprendizaje significativo mediante la experiencia, lo cual influye en su motivación (Trujillo, 2016).
- Analizar la percepción del alumnado hacia la enseñanza de la ciencia. Como se ha comentado en el marco teórico, existe un creciente desinterés por la ciencia en las aulas. La aplicación de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos puede mejorar la percepción del alumnado hacia la enseñanza de las ciencias ya que permite hacer partícipe al estudiante de su aprendizaje. A través de diferentes experiencias que promocionan un estilo de vida activo el alumnado sale de su rutina diaria, esto mejora la motivación extrínseca del alumnado que puede dar lugar a una mayor

motivación intrínseca. Esto influirá de manera significativa en su rendimiento y percepción hacia la materia.

- Reflexionar sobre la situación de la educación ambiental en la Educación Secundaria Obligatoria. Una vez finalizado el presente Trabajo Fin de Máster, se puede concluir que a partir de la implementación de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos el alumnado adquiere una serie de actitudes y aptitudes que mejoran su percepción de la huella ecológica que deja el ser humano en el planeta. Esto es posible gracias al contacto con el medio mediante las salidas programadas junto a la contextualización de los contenidos que permite el aprendizaje basado en proyectos.
- Valorar la metodología ABP como alternativa para la enseñanza de las ciencias. Como cualquier metodología el aprendizaje basado en proyectos cuenta con beneficios y dificultades. Se puede concluir que, aunque el aprendizaje basado en proyectos supone una alternativa adecuada para la impartición de ciertos contenidos no puede considerarse como una solución definitiva para todos los problemas educativos. Estas herramientas son sólo instrumentos cuyo alcance pedagógico estará determinado por la relación que sepamos establecer como docentes con el resto de los componentes curriculares. De esta manera, podremos alcanzar su máximo potencial como mediadores del aprendizaje dentro del marco del nuevo paradigma educativo de la cultura líquida.
- Elaborar una unidad didáctica centrada en el aprendizaje basado en proyectos. Se ha construido una unidad didáctica que integra de forma general los fundamentos del aprendizaje basado en proyectos. Esta metodología alternativa permite la construcción activa del conocimiento por parte del alumnado creando un entorno en el que todos los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje encuentran una retroalimentación positiva que mejora sus aptitudes y capacidades.

## 5. Limitaciones y prospectiva

Una vez finalizado el presente Trabajo Fin de Máster se hace necesario desgranar las limitaciones que se han encontrado a la hora de su elaboración, además de las posibles vías de trabajo que su diseño puede abrir.

La principal limitación ha sido el proceso de búsqueda de bibliografía práctica y útil acerca del aprendizaje basado en proyectos. La mayoría de los artículos son aplicaciones concretas en centro específicos en las que no se llega a concretar la funcionalidad, así como la organización a la hora de desarrollar las actividades.

Otro aspecto que crea una barrera difícil de sortear es el nivel de abstracción que supone elaborar un trabajo de estas características sin poder aplicarlo a un grupo real de estudiantes. Esto genera gran incertidumbre durante todo el proceso que influye en el nivel motivacional del autor. De este modo se generan diversas incógnitas en torno a diferentes variables que entorpecen el adecuado desarrollo del trabajo.

Por último, la situación dentro de la programación de la asignatura concerniente al Trabajo Fin de Máster pudiendo coincidir con la asignatura de prácticas en el centro educativo, supone una carga de trabajo para el futuro docente que a veces lleva a confusión en relación con el proceder en algunos aspectos de ambas asignaturas, debido a la inexperiencia en el ámbito educativo del autor del presente trabajo.

La prospectiva general de este Trabajo Fin de Máster sería la organización de otra unidad didáctica centrada en la planificación, construcción y puesta en marcha de un huerto urbano en las inmediaciones del centro educativo. Además, la unidad didáctica presentada plantea diversas vías a través de las cuales los actores de la comunidad escolar pueden desarrollar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes en el ámbito formal, informal y no-formal.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, L. B. y Valverde, R. I. H. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación secundaria: el orientador como agente de cambio. *Revista Española De Orientación y Psicopedagogia*, 29(3), 45-60.  
<http://www.espaciotv.es:2048/referer/secretcode/scholarly-journals/aprendizaje-basado-en-proyectos-educación/docview/2190926947/se-2?accountid=142712>
- Arteaga- Valdés, C. E., Armada-Arteaga, L. y Del Sol-Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio: retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100025](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025)
- Basu, A., Aglira, D. y Spotila, J. (2017). Learning High School Biology in a Social Context. *Creative Education*, 8, 2412-2429. Doi: [10.4236/ce.2017.815165](https://doi.org/10.4236/ce.2017.815165).
- Botella Nicolás, A. M., y Ramos-Ramos, P. (2020). Motivación y aprendizaje basado en proyectos: Una investigación-acción en educación secundaria. *REMIE Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(3), 295-320. doi:<http://bv.unir.net:2145/10.17583/remie.2020.4493>
- Cabildo de Gran Canaria. (2017). *Huertos urbanos*. [vídeo]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=KbHKPKOmP2Q>
- Caballer, M. J., Furió, C., Gómez-Crespo, M. A., Jiménez, M. P., Jorba, J., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., Pozo, J. I., Sanmartí, N. y Vilches, A. (1997). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. (9<sup>a</sup> ed.). Horsori. <http://deposit.ub.edu/dspace/handle/2445/174533>
- Coll, C. (Ed.) (2010). *Desarrollo, Aprendizaje y Enseñanza en la Educación Secundaria*. Graó.
- Edpuzzle. (2020). *Edpuzzle*. [aplicación web]. Edpuzzle.com <https://edpuzzle.com/>
- Educaplay. (2021). *Educaplay*. [aplicación web]. Educaplay.com <https://es.educaplay.com/>
- España, E. y Prieto, T. (2009) Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. *Revista Eureka sobre enseñanzas y divulgación de las ciencias*, 6(3), 345-354.

[https://www.researchgate.net/publication/28319812 Educar para la sostenibilidad el contexto de los problemas socio-cientificos](https://www.researchgate.net/publication/28319812_Educar_para_la_sostenibilidad_el_contexto_de_los_problemas_socio-cientificos)

European Commission. (2014). *Eurobarometer 417. European area of skills and qualifications.*

[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/eb\\_special\\_419\\_400\\_en.htm#417](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_419_400_en.htm#417)

Gaia ciencia. (2014). *¿Cómo hacer un huerto urbano desde cero?* [vídeo]. YouTube.

Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=3N9ELgofgM8>

Gil-Pérez, D., Carrascosa-Alís, J., Furió-Más, C. y Martínez-Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza*

*de las ciencias en la educación secundaria.* Horsori.

[https://www.researchgate.net/publication/304489565 La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria](https://www.researchgate.net/publication/304489565_La_ensenanza_de_las_ciencias_en_la_educacion_secundaria)

Gutiérrez-Sabogal, L. H. (2016). Perspectivas teóricas para la educación ambiental en básica secundaria. Teoría y práctica. *Praxis Pedagógica*, 16(19), 61-75.

<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/1376>

Haustein, K., Otto, F. E. L., Venema, V., Jacobs, P., Cowtan, K., Hausfather, Z., Way, R. G., White,

B., Sbramanian, A. y Schurer, A. P. (2019). A limited role for unforced internal variability in Twentieth-century warming. *Journal of climate*, 32(16), 4893-4917.

<https://doi.org/10.1175/JCLI-D-18-0555.1>

Hayk, P. y Carrión-León, K. E. (2021). Barreras para la educación ambiental en la educación secundaria. *Revista Conrado*, 17(1), 153-158.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1761>

Hernández Carretero, A. M., Burgui, M., Velázquez de Castro, F. y Corrales Vázquez, J. M.

(2018). ¿Responden los libros de texto a las demandas de la educación ambiental? Un análisis para la educación secundaria. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 77, 80–110. doi: <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2535>

Jiménez, C. (2009). *Intervención del hombre en los ecosistemas naturales.* El Cid.

<https://bv.unir.net:3555/es/lc/unir/titulos/28185>

Kahoot. (2021). Kahoot [aplicación web]. Kahoot.com <https://kahoot.com/>

Kuhn, T.S. (1962). *The structure of scientific revolutions.* University of Chicago Press.

<https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Kuhn-SSR-2ndEd.pdf>

Larmer, J. y Mergendoller, J. R. (2011). The main course, not dessert: how are students reaching 21st century goals? With 21st project based learning. *Buck institute for education*.

[https://www.cisd.org/cms/lib6/TX01917765/Centricity/Domain/162/Main\\_Course.pdf](https://www.cisd.org/cms/lib6/TX01917765/Centricity/Domain/162/Main_Course.pdf)

Ley orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, 1-64.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>

Linoit. (2021). *Linoit*. [aplicación web]. Linoit.com <https://en.linoit.com/>

Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2012). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743>

Martínez-Álvarez, F. (2004). La concepción heredada de la ciencia y la tecnología. *Humanidades Médicas*, 4(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-81202004000100003&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-81202004000100003&lng=es&nrm=iso)

Microsoft Teams. (2021). *Microsoft Teams*. [aplicación web]. Microsoft.com <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-teams/group-chat-software>

Milla, D., Jufri, A. W. y Soepriyanto, H. (2019). The effectiveness pf project-based learning for biology class in developing the science processing skills and creativity of high school students. *Unnes Science Education Journal* 8, 1, 25-30. Doi: 10.15294/USEJ.V8I1.15485

Miralles, P., Maquilón, J., Hernández, F. y García, A. (2012). Dificultades de las prácticas docentes de innovación educativa y sugerencias para su desarrollo. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 15(1), 19-26. [https://www.researchgate.net/publication/316560801\\_Dificultades\\_de\\_las\\_practicas\\_docentes\\_de\\_innovacion\\_educativa\\_y\\_sugerencias\\_para\\_su\\_desarrollo](https://www.researchgate.net/publication/316560801_Dificultades_de_las_practicas_docentes_de_innovacion_educativa_y_sugerencias_para_su_desarrollo)

Montes, C. y Sala, O. (2008). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Ecosistemas*, 16(3). <https://doi.org/10.7818/ECOS.120>

Morales-Bueno, P. y Landa-Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13,

145-157.

[https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1152868048651\\_1396346847\\_11204/pbl1.pdf](https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1152868048651_1396346847_11204/pbl1.pdf)

Moreno-Fernández, O. y García-Pérez, F. F. (2018). Escuela y desarrollo comunitario: educación ambiental y ciudadanía en las aulas de secundaria. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 23(78), 905-935.

<http://www.espaciotv.es:2048/referer/secretcode/scholarly-journals/escuela-y-desarrollo-comunitario-educación/docview/2118768604/se-2?accountid=142712>

Muñoz, A. (2017). La imagen de la ciencia en España a través de la lente del modelo PICA. *La percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, 151-177.

[https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/18/libro\\_epscyt\\_2016\\_vf.pdf](https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/18/libro_epscyt_2016_vf.pdf)

Murphy, J. (2020) The Five Essential Reasons for the Failure of School Reforms. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 8, 1-17. Doi: [10.4236/jhrss.2020.81001](https://doi.org/10.4236/jhrss.2020.81001).

National Geographic. (2016). *Antes que sea tarde*. [vídeo]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8UqBuUSn3hY>

Noticias ONU. (17 de junio de 2019). La población mundial sigue en aumento, aunque sea cada vez más vieja. *Naciones Unidas*. Recuperado el 8 de febrero de <https://news.un.org/es/story/2019/06/1457891>

OECD. (2016). *Programme for International Student Assessment 2015 (PISA 2015)*. Organisation for economic co-operation and development. Recuperado el 5 de marzo de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>

OECD. (2019). *Programme for International Student Assessment 2018 (PISA 2018)*. Organisation for economic co-operation and development. Recuperado el 7 de marzo de <https://www.oecdilibrary.org/docserver/5f07c754-en.pdf?expires=1589187335&id=id&accname=guest&checksum=F30972185B>

**2EAFE30D94E18964ED32AC**

Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, núm. 144, de 28 de julio de 2016, 108-396. [https://www.juntadeandalucia.es/eboja/2016/144/BOJA16-144-00289-13500-01\\_00095875.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/eboja/2016/144/BOJA16-144-00289-13500-01_00095875.pdf)

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero de 2015, por la que se describen las relaciones entre 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, de 29 de enero de 2015, 6986-7003. <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65>

Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). (2009). *Documento de apoyo para el currículo de educación básica: el huerto escolar como recurso didáctico*. Ministerio de educación de El Salvador. Recuperado de <http://www.fao.org/3/am274s/am274s00.htm>

Ortega, E. (2019). De la brecha de género al análisis interseccional de disciplinas STEM. *Percepción social de la ciencia y la tecnología* 2018, 189-212. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7270556>

Pérez-Franco, D., Pro-Bueno, A. J. y Pérez-Manzano, A. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnostico con alumnos de secundaria en la región de Murcia. *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 15(3), 350101-350117. <https://www.redalyc.org/articulo.ox?id=92054992014>

Pozuelos-Estrada, F. J. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: descripción, investigación y experiencias*. Cooperación Educativa. [https://www.researchgate.net/publication/328382816\\_Trabajo\\_por\\_proyectos\\_en\\_el\\_aula\\_Descripcion\\_investigacion\\_y\\_experiencias](https://www.researchgate.net/publication/328382816_Trabajo_por_proyectos_en_el_aula_Descripcion_investigacion_y_experiencias)

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,

de 3 de enero de 2015, 169-546. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-37](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-37)

Rekalde-Rodríguez, I. y García-Vílchez, J. (2015). El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío. *Innovación Educativa*, 25, 219-234.  
<https://doi.org/10.15304/ie.25.2304>

Rivero, A. y Wamba, A. M. (2011). *Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. La naturaleza de la ciencia como objetivo de enseñanza*. Graó.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3659170>

Rodríguez-Haros, B., Tello-García, E. y Aguilar-Californias, S. (2013). Huerto escolar: estrategia educativa para la vida. *Revista Ra Ximhai*, 9, 25-32.  
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46127074004.pdf>

Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el aprendizaje basado en proyectos. *Actualidad pedagógica*. [http://www.estuaria.es/wp-content/uploads/2016/04/estudios\\_aprendizaje\\_basado\\_en\\_proyectos1.pdf](http://www.estuaria.es/wp-content/uploads/2016/04/estudios_aprendizaje_basado_en_proyectos1.pdf)

Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: Implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2428>

Sureda-Negre, J., Catalán-Fernández, A., Álvarez-García, O. y Comas-Forgas, R. (2013). El concepto de “desarrollo sostenible” en la regulación del currículum de la Educación Secundaria Obligatoria en España. *Estudios pedagógicos*, 39(1), 253-267. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052013000100015>

Tovar, A. (2001). *El constructivismo en el proceso enseñanza-aprendizaje*. Instituto Politécnico Nacional. <http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/U7/lecturas/El%20constructivismo%20en%20el%20proceso%20de%20enseñanza%20aprendizaje.pdf>

Trujillo, F. (2016). *Aprendizaje basado en proyectos: infantil, primaria y secundaria*. Ministerio de Educación, cultura y deporte. <https://bv.unir.net:3555/es/lc/unir/titulos/114145>

Wiek, A., Bernstein, M., Laubichler, M., Caniglia, G., Minteer, B. y Lang, D. (2013). A Global Classroom for International Sustainability Education. *Creative Education*, 4, 19-28. Doi: [10.4236/ce.2013.44A004](https://doi.org/10.4236/ce.2013.44A004).

Williams, D. (2012). *Learning gardens and sustainability education: Bringing life to schools and schools to life.* Routledg.

[https://www.researchgate.net/publication/286010558\\_Learning\\_gardens\\_and\\_sustainability\\_education\\_Bringing\\_life\\_to\\_schools\\_and\\_schools\\_to\\_life](https://www.researchgate.net/publication/286010558_Learning_gardens_and_sustainability_education_Bringing_life_to_schools_and_schools_to_life)

Woolfolk, A. (2014). *Psicología Educativa* (12a ed.). Pearson.  
[https://redbiblioteca.ucacue.edu.ec/index.php?lvl=author\\_see&id=17072](https://redbiblioteca.ucacue.edu.ec/index.php?lvl=author_see&id=17072)

Zallés, J. I. (2017). Conocimiento ecológico local y conservación biológica: la ciencia postnormal como campo de interculturalidad. *Íconos. Revista de ciencias sociales*, 59. 205-224 DOI: <https://doi.org/10.17141/iconos.59.2017.2587>

Zamorano-González, B., Parra-Sierra, V., Peña-Cárdenas, F., Castillo-Muraira, Y. y Vargas-Martínez, J. I. (2009). Percepción ambiental en estudiantes de secundaria. *Revista electronica Actualidades Investigativas en Educación*, 9(3), 1-19.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713064005>

Ziman, J. (1986). *Introducción al estudio de las ciencias.* Ariel.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=82679>

## Anexo A.

**Tabla 13. Actividades que compondrán la unidad didáctica, objetivos, estándares, número de sesiones necesarias, tiempo, espacios y recursos utilizados, competencias trabajadas, su evaluación y los criterios de calificación correspondientes.**

Objetivos	Estándares	Sesión	Actividad	Tiempo	Espacio y recursos	Competencias	Evaluación	Criterios de evaluación
	El aprendizaje basado en proyectos y la educación ambiental en Biología y Geología de 4º de ESO				Carlos Enrique Cascón			evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las ideas previas del alumnado.</li> <li>Repasar conceptos previos.</li> <li>Expresar unidad didáctica.</li> </ul>		1	Kahoot ( <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a> ) de ideas previas.	1h	Aula de informática. Ordenadores Teams.	CC1 CC2 CC3 CC4	Esta actividad no será evaluada.	Esta actividad no será evaluada.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.</li> <li>Establecer la interrelación existente entre todos los elementos del medio ambiente y como influyen unos sobre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparar las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando crítica mente su importancia.</li> <li>Establecer la relación entre las transferencias de energía</li> </ul>	2	Visita Huerto urbano.	1h	Huerto urbano. Libro de texto. Documentales. Cuaderno del estudiante. Edpuzzle. Teams.	CC1 CC2 CC3 CC4 CC5 CC6 CC7	Rúbrica. Actitud e interés. Participación. Trabajo colaborativo.	10% 10% 20% Total:40%

	de los niveles tróficos y su eficiencia energética.								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.</li> <li>• Establecer la interrelación existente entre todos los elementos del medio ambiente y como influyen unos sobre otros.</li> <li>• Distinguir los diferentes tipos de contaminación y como afectan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar a las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando críticamente su importancia.</li> <li>• Establecer la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su</li> </ul>	3	"Conociendo nuestro entorno"	1h	Alrededores del centro educativo. Sonómetros. Apps móviles. Libro de texto. Cuaderno del estudiante. Parque local. Teams.	CC1 CC2 CC3 CC4 CC5 CC6 CC7	Rúbrica. Actitud e interés. Participación. Trabajo colaborativo.	10% 10% 20%	Total:40%

	al medio ambiente.	eficiencia energética.							
• valorar la importancia de la protección de los espacios naturales.									
• Analizar la relación entre el medioambiente y el ser humano.	• Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos, ...	4	"Reflexionando sobre nuestro entorno"	1h	Pizarra. Aula. Presentaciones. Aula virtual. Documental. Internet. Libro de texto. Teams.	CC1 CC2 CC3 CC4 CC5 CC6 CC7	Rúbrica. Actitud e interés. Participación. Trabajo colaborativo	10% 10% 20%	Total:40%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir los diferentes tipos de contaminación y como afectan al medio ambiente.</li> <li>• valorar la importancia de la protección y el respeto de los espacios naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiendo y concluyendo sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.</li> </ul>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diseñar un huerto urbano en la zona del centro educativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar a las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando</li> </ul>	5-11	"Mejorando nuestro entorno"	7h	Aula. Patio. Presentaciones. Pizarra. Libro de texto. Internet. Aula virtual. Páginas web. Linoit ( <a href="https://en.linoit.com/">https://en.linoit.com/</a> ) Teams.	CC1 CC2 CC3 CC4 CC5 CC6 CC7	Rúbrica. Actitud e interés. Participación. Trabajo colaborativo.  Total:40%

	<p>crítica mente su importancia.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Establece la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.</li><li>• Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.</li></ul>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

## Anexo B.

### Preguntas prueba inicial Kahoot de conocimientos previos

Los individuos de una misma especie se denominan...

Todas las especies de un ecosistema se llaman...

Los diferentes tipos de ecosistemas son...

¿Qué significa que un organismo sea productor?

¿Qué significa que un organismo sea consumidor?

¿Qué significa que un organismo sea descomponedor?

¿Cómo se denominan a las relaciones alimenticias entre productores, consumidores y descomponedores?

¿Cómo se denomina a la modificación del clima debida a la acción humana?

Combinación en el ambiente de diversos factores nocivos para la salud y el medio ambiente.

¿Cómo podemos proteger y mejorar el medio ambiente?

## Anexo C.

Preguntas del examen final del bloque 3 concernientes a la materia impartida durante la intervención en el aula.

¿Qué tipos de sociedades podemos observar a lo largo de la historia de la humanidad?  
Argumenta tu respuesta.

¿Cómo explicas la evolución y supervivencia de los seres humanos con respecto a las demás especies de seres vivos? Reflexiona sobre tus conocimientos.

¿Cómo puede generar desequilibrio el ser humano en un ecosistema? Razona tu respuesta.

¿Qué entendemos por red trófica? Razona tu respuesta con un ejemplo.

¿Qué tipos de contaminación suponen un impacto negativo en el medio ambiente? Razona tu respuesta con ejemplos.

## Anexo D.

### Instrucciones para la unidad didáctica

Durante esta unidad didáctica nos sumergiremos juntos en el conocimiento de la actividad humana y la huella que dejamos en el medio ambiente.

A lo largo de la unidad didáctica los grupos de trabajo deben desarrollar la capacidad de planificación, organización y gestión de su tiempo y trabajo, así como la búsqueda y análisis de información. El docente servirá de apoyo y guía para las dudas que los grupos de trabajo pudiesen tener. Así mismo estará a disposición del alumnado un archivo con las presentes instrucciones, la rúbrica de evaluación y enlaces a páginas web de interés como apoyo didáctico.

La evaluación de vuestro desempeño durante la unidad didáctica será llevada a cabo por el docente mediante la observación de la participación en clase y la actitud e interés que demostréis durante las tareas. El trabajo colaborativo en la plataforma Teams será el grueso de la evaluación por lo que deberéis colaborar en todo lo que se os asigne de manera que ayudéis en todo lo posible a vuestro grupo de trabajo.