

**MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS ESPECIALIDAD:
BIOLOGIA Y GEOLOGIA**



Universidad de Valladolid

**Educación en los Objetivos de Desarrollo Sostenible en
Educación Secundaria Obligatoria a través del desarrollo
de actividades en un huerto eco-didáctico**

Autor: Sergio López López.

Tutora: Raquel Muñoz Martínez.

CURSO: 2021/2022

Declaración previa a la lectura:

Henry Thoreau, escritor, poeta y filósofo estadounidense, declarado naturalista, relata en su libro “Walden; or, life in the woods” la decisión de embarcarse en una aventura personal durante dos años, dos meses y dos días, viviendo en una cabaña construida con sus propias manos cerca del lago Walden, solo, con lo mínimo y dependiendo de los recursos naturales que le rodeaban. Con sus muchas historias, pensamientos, anécdotas y frases que perdurarán a lo largo de la historia, quiero recalcar aquella que dice: *“Fui a los bosques porque quería vivir deliberadamente; enfrentar solo los hechos esenciales de la vida y ver si podía aprender lo que ella tenía que enseñar. Quise vivir profundamente y desechar todo aquello que no fuera vida...para no darme cuenta, en el momento de morir, de que no había vivido”*.

Quizás, lo que nos falta en la sociedad de hoy en día es un poco más de lo que Thoreau relata a lo largo de su vida, un poco más de humanidad, concebida como parte de la naturaleza y no como algo que se disgregó de ella hace tiempo, para poder darnos cuenta, en el momento en el que nos toque dejar este mundo, de que realmente vivimos como seres humanos.

Quiero recalcar que este Trabajo de Fin de Máster no hubiera sido posible sin el apoyo de mi familia, que siempre ha estado conmigo en todo momento y me han permitido poder realizar este máster para poder dedicarme a una profesión tan bonita como es la docencia, en especial a mi madre, a mi padre y a Berna, todo esto es por vosotros. A mi tutora del TFM, Raquel, sin la cual hubiera sido imposible llegar hasta aquí, gracias por el tiempo que me has dedicado, por permitirme realizar este trabajo tan importante donde exponemos la importancia de la educación ambiental, siempre te tendré presente a lo largo de mi carrera como profesor. A mi tutor de prácticas, Andrés, por enseñarme el mundo de la educación desde un primer plano, enseñarme cosas que no se pueden aprender en un libro y animarme a dedicarme a ello. Por último, agradecer a todos mis compañeros del máster, por estos meses que hemos vivido, de alegrías y tristezas, pero sobre todo, por hacerme sentir parte de una familia, sin duda alguna el futuro de la docencia queda en buenas manos.

RESUMEN

En el presente Trabajo de Fin de Máster se pretende implementar un proyecto basado en actividades desarrolladas en un huerto eco-didáctico de un centro educativo, con el fin de educar a los alumnos tanto en las competencias educativas presentes en el currículo como en las competencias enmarcadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, creados por las Naciones Unidas, todo ello relacionado con los contenidos de la asignatura de Biología y Geología en el curso de 4º de la ESO. Las actividades van enfocadas hacia 8 de los 17 ODS estipulados, permitiendo al alumnado desarrollar una serie de valores y actitudes basadas en el respeto mutuo, concienciación y activismo ambiental, pensamiento crítico, desarrollo personal y participación social y democrática, que permitirán al alumnado comprender el funcionamiento de la sociedad, ser conscientes de su rol en ella y adaptarse a los cambios que se producen. Con ello se pretende formar a personas que sean agentes del cambio y que participen activamente en los retos que les aparecerán a lo largo de su vida. En este proyecto se plantean 4 actividades, enmarcadas en 5 Unidades Didácticas del Bloque III de Biología y Geología, que persiguen el desarrollo de diversas competencias educativas, ambientales y diversos ODS.

PALABRAS CLAVE: “Huerto eco-didáctico”, “ODS”, “competencias”, “sostenibilidad”, “educación”.

ABSTRACT

This Master's Thesis is intended to implement a project based on activities carried out in an eco-educational orchard in an educational center, in order to educate pupils both, in the educational competences present in the curriculum, and in the competences framed in the Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda, created by the United Nations, all related to the contents of the subject of Biology and Geology in the 4th year of ESO (Compulsory Secondary Education). The activities focus on 8 of the 17 stipulated SDGs, allowing students to develop a series of values and attitudes based on mutual respect, environmental awareness and activism, critical thinking, personal development and social and democratic participation, which will enable students to understand how society works, be aware of their role in it and adapt to the changes taking place. The aim is to train people to be agents of change and to participate actively in the challenges they will face throughout their lives. In this project, 4 activities are proposed, framed in 5 Didactic Units of Block III of Biology and Geology, that pursue the development of various educational and environmental competences and several SDGs.

KEYWORDS: “eco-educational orchard”, “SDGs”, “competences”, "sustainability", "education".

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2. OBJETIVOS GENERALES Y DIDÁCTICOS.....	7
3. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO.....	8
3.1 Contextualización	8
3.1.1 Características del centro	9
3.1.2 Características del entorno	11
3.1.3 Características del aula y atención a la diversidad.....	12
3.1.4 Espacios y recursos	13
3.2 Programación del proyecto dentro del currículo	13
3.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que se trabaja en el proyecto	14
3.4 Objetivos de aprendizaje	17
3.5 Competencias educativas clave del currículo	19
3.6 Competencias educativas clave en el marco de los ODS	22
3.7 Temporalización del proyecto	23
3.8 Desarrollo del proyecto	28
3.8.1 Creando energía – producción de compost como fertilizante del huerto	28
3.8.2 Quiero ser diferente – representación de una cadena trófica	40
3.8.3 Pequeños héroes – Elaboración de un “hotel de insectos” para polinizadores	47
3.8.4 Educando hacia la sostenibilidad	56
4. CONCLUSIONES	61
5. BIBLIOGRAFÍA	64
6. ANEXOS	69

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Figura 1) conforman un total de 17 objetivos y 169 metas enmarcadas en la Agenda 2030 por las Naciones Unidas. Estos objetivos, adoptados en 2015 por los líderes mundiales de países desarrollados y en vías de desarrollo, tienen como finalidad acabar con la pobreza, la desigualdad, lograr la sostenibilidad del planeta y evitar que nadie se quede atrás en este proceso, todo ello basado en la acción colectiva en torno a objetivos comunes (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015). Para ello, los propios ODS llevan implícitos una serie de indicadores y metas a modo de objetivos, los cuales permiten abordarlos de manera total o parcial.



Figura 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible Agenda 2030. Fuente: ONU, 2015.

Como se puede observar en la *Figura 1*, cada ODS trata un tema relacionado con alguna problemática de la actualidad. Weitz (Weitz et al., 2018), a través de un estudio de análisis de redes para implementar de forma efectiva los ODS en Suecia, consideró a los ODS desde una perspectiva holística y contextual, es decir, consideró los objetivos dentro de un sistema, en el cual, la persecución de unos objetivos específicos propiciaba un progreso en la consecución del resto de los ODS. Por lo tanto, estos objetivos se encuentran entrelazados e interconectados, y es fundamental la intervención de políticas estratégicas teniendo en cuenta estas interconexiones para lograr el desarrollo sostenible y generar un progreso general en la consecución de los ODS.

La transversalidad de estos Objetivos de Desarrollo Sostenible es un claro reflejo del mundo actual en el que vivimos, una sociedad sistémica en constante cambio, compleja, dinámica y en proceso de globalización. La crisis mundial sanitaria generada por el Covid19 ha puesto de manifiesto lo poco adaptado que está el mundo en general ante estos cambios, y la necesidad imperante de formar a personas críticas, autónomas, adaptables a los cambios, que constituyan una sociedad solidaria y sostenible, personas resilientes que sepan actuar ante los problemas

que se avecinan (Menoyo Díaz, 2020), y para ello es necesario la actuación de todos los agentes del cambio, desde gobiernos, hasta ONGs y la totalidad de la sociedad, sin importar su nivel económico, género u origen (Bórquez y Lopicich, 2017). A partir de aquí, es evidente que el papel de la educación va a ser fundamental en la construcción de este nuevo paradigma.

Incluir los ODS en el marco educativo debería permitir desarrollar un aprendizaje basado en un enfoque competencial, donde se promueva una serie de conocimientos, valores, destrezas y habilidades basadas en la sostenibilidad ambiental, la viabilidad económica y en una sociedad democrática (Leicht et al., 2018).

Este aprendizaje por competencias es lo que busca la nueva Ley Educativa española, Ley Orgánica 3/2020, conocida como LOMLOE. Dicha ley se aplicará en Educación Secundaria Obligatoria en dos turnos, en 1º y 3º de la ESO a partir del curso escolar 2022-2023, y en 2º y 4º de la ESO en el curso escolar 2023-2024. En este Trabajo de Fin de Máster se plantea la elaboración de un proyecto para 4º de la ESO en el curso escolar 2022-2023, por lo que, aunque se seguirán los contenidos, estándares y competencias de la LOMCE, las actividades estarán enfocadas al aprendizaje por competencias mencionado anteriormente y perseguido por la LOMLOE, en vistas a poder implantar este proyecto en la nueva ley educativa.

Centrándonos en la LOMLOE, define a la educación como eje central en el impulso del desarrollo sostenible en España, incluyendo en el currículo a los ODS, sus competencias clave y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), dándole vital importancia al ODS-4 (Educación de calidad) en el cumplimiento del resto de objetivos (Medina y Galván, 2021), y haciendo mención especial a la meta 4.7 (promoción del desarrollo sostenible en el alumnado). Sobre este objetivo se relacionan el resto de ODS con el fin de impulsar, a través de la educación, aspectos como el bienestar humano o el desarrollo mundial sostenible (UNESCO, 2016), y esto requiere de un cambio de perspectivas por parte de los sistemas educativos, donde el docente y el alumnado adquieran roles diferentes a los de la educación tradicional.

El papel del docente en la educación para el desarrollo sostenible es fundamental, puesto que de él dependerá, en gran medida, formar al alumnado en la promoción de los ODS para alcanzar un cambio global hacia el desarrollo sostenible (Rieckmann, 2017). Según la UNESCO (UNESCO, 2019): “Los docentes representan una de las fuerzas más sólidas e influyentes con miras a garantizar la equidad, el acceso y la calidad de la educación. Ellos son la clave del desarrollo mundial sostenible”. El cambio del paradigma educativo para educar a los jóvenes en nuevos valores y conocimientos hace que el docente ya no sea el protagonista de la enseñanza, sino que los jóvenes estudiantes serán los protagonistas en la búsqueda del conocimiento. Se trata pues de una educación centrada en el estudiante y basada en una

enseñanza práctica y de investigación que permita desarrollar las competencias curriculares (Briones, 2019). Briones interpreta que el docente debe asumir un rol de guía que facilite la búsqueda del conocimiento al alumnado, mediante la enseñanza de contenidos básicos que despierten su interés e iniciativa para ampliar sus conocimientos en torno a esos contenidos básicos impartidos. Todo ello mediante actividades prácticas, ayuda pedagógica y un seguimiento continuo y, en la medida de lo posible, personalizado para cada alumno. Por lo tanto, debemos concebir al docente no como protagonista de la educación, aunque tiene mucha importancia, sino como un agente del cambio, el cual debe poner en práctica nuevos estilos y técnicas educativas, transformadoras, basadas en el aprendizaje significativo y activo, que propicien el cambio deseado en el alumnado (Arango-Vargas, 2018).

Todo esto no se puede lograr sin un enfoque pedagógico y una formación del profesorado adecuada, puesto que la mayoría de los docentes enfocan la búsqueda del conocimiento en la reproducción del conocimiento dentro del aula, con un uso desmesurado de los libros de texto y un enfoque pedagógico dirigido al docente en lugar de al alumno (Bourn et al., 2017). El uso de los huertos eco-didácticos coge fuerza en este nuevo paradigma educativo y abre un mundo nuevo para el docente y el alumnado completamente lleno de posibilidades.

Los huertos eco-didácticos, según Gozalbo (Gozalbo et al., 2018) “son huertos cuyo manejo sigue los principios de la agricultura ecológica o la permacultura, y cuya principal función es educativa”. El diseño y desarrollo de nuestra propuesta se centra en torno a un huerto eco-didáctico, por las oportunidades que este brinda al mundo de la enseñanza, más cuando surge la necesidad de formar a los educandos en un aprendizaje práctico y significativo enfocado a las competencias y a la sustentabilidad. La idea de utilizar los huertos como un recurso educativo no es algo innovador, puesto que se viene haciendo a lo largo del tiempo (Burt et al., 2017), pero si hay que destacar que el interés por estos ha venido creciendo en gran medida los últimos años. Existen estudios que analizan las implicaciones del huerto en la etapa educativa, ofreciendo datos y resultados interesantes, donde se muestra un aumento por parte del alumnado en cuanto a compromiso, rendimiento académico en ciencias y matemáticas, actitudes hacia el medio ambiente, desarrollo personal, fortalecimiento de las relaciones socio-afectivas, de las habilidades vocacionales y desarrollo de hábitos saludables, además de ser un factor determinante para evitar el abandono escolar (Williams, 2018; Burt et al., 2017).

Sin embargo, el uso en educación del huerto puede ser un arma de doble filo. En este sentido, algunos estudios muestran el uso del huerto como un mero apoyo a las clases magistrales tradicionales, desembocando en una experiencia pasajera y no aprovechable (Ceballos, 2017). En cambio, otros estudios muestran al huerto como un recurso al cual hay que darle un sentido

y una finalidad didáctica (Jiménez-Tenorio et al., 2016), y cuyo uso puede resultar una experiencia enriquecedora tanto para los alumnos como para los docentes (Aragón, 2019).

En este Trabajo de Fin de Máster, se plantea un proyecto basado en el desarrollo de una serie de actividades en el huerto eco-didáctico del centro educativo Ribera de Castilla, con el fin de formar al alumnado en las competencias clave educativas, así como en las competencias clave de los ODS, e introducir al alumnado en una serie de valores, habilidades y destrezas, desde el punto de vista democrático y en materia de sostenibilidad ambiental, mediante una educación inclusiva y transformadora, donde el alumnado será el foco del proceso educativo y el profesor el guía que oriente al alumnado en la búsqueda del conocimiento.

2. OBJETIVOS GENERALES Y DIDÁCTICOS

- Plantear un proyecto didáctico para la educación de los ODS en el aula.
- Diseñar un conjunto de actividades ubicadas dentro del marco teórico del currículo básico propuesto por la ley educativa LOMCE que puedan adaptarse a la nueva ley educativa LOMLOE.
- Plantear un proyecto didáctico basado en el aprendizaje por competencias que cumpla con lo establecido en el currículo de 4º de la ESO.
- Afianzar en el alumnado conocimientos teóricos y prácticos en materia de ODS mediante el desarrollo del proyecto didáctico.
- Promover en el alumnado el desarrollo y el fortalecimiento de los hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y grupal como algo necesario para la realización correcta de las tareas educativas y como vía para la consecución de un desarrollo personal adecuado.
- Desarrollar en el alumnado el espíritu de la iniciativa y la confianza en uno mismo, la participación en proyectos conjuntos y la capacidad para aprender a aprender.
- Promover en el alumnado la puesta en práctica de la cooperación y la solidaridad entre las personas y el trabajo en equipo respetuoso, que fomentará el dialogo entre iguales.
- Promover en el alumnado la adquisición de una conciencia crítica del medio ambiente, asumiendo sus responsabilidades y derechos en materia de ODS, recursos naturales y modos de vida sostenibles.

- Desarrollar en el alumnado una iniciativa de cooperación en proyectos comunitarios, y de ámbito local.
- Desarrollar en el alumnado la capacidad de promover el desarrollo sostenible mediante la comunicación.

3. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto didáctico planteado en este Trabajo de Fin de Máster para la educación en los Objetivos de Desarrollo Sostenible del alumnado de 4º de la ESO (asignatura de Biología y Geología) se basa en el diseño de un conjunto de actividades enfocadas, no solo, a la consecución por parte del alumnado de los objetivos y estándares de aprendizaje marcados en el currículo básico (ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo), y a contribuir a la consecución de las competencias clave del currículo (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero). Sino también, a ayudar en la consecución de las competencias clave esenciales para un desarrollo sostenible y de algunas de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que se traten durante la puesta en marcha de las actividades en el aula.

Se han diseñado cuatro actividades de enseñanza-aprendizaje en las que se utiliza el huerto como espacio formativo:

- Creando energía (Huerto).
- Quiero ser diferente (Huerto - trabajo extraescolar).
- Pequeños héroes (Huerto – salida de campo).
- Educando hacia la sostenibilidad (Huerto).

3.1 Contextualización

Teniendo en cuenta las problemáticas de espacio que presentan los centros educativos para implantar los huertos eco-didácticos (Alcántara et al., 2019, pp. 85-87), en este proyecto se escogerá el IES Ribera de Castilla, en la ciudad de Valladolid (c/ Mirabel 25 47010 Valladolid), dentro de la Comunidad de Castilla y León, donde realicé las prácticas del máster y así poder establecer unas dimensiones modelo aplicables a la vida real.

El centro educativo IES Ribera de Castilla es un centro público y mixto donde se imparten clases de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y FP. Concretamente, el proyecto del

presente trabajo se ha planteado para el alumnado de 4º de la ESO de Biología y Geología y para una clase de 20 alumnos. El IES Ribera de Castilla es un centro con diversidad de etnias y culturas, adaptado a las necesidades específicas del alumnado perteneciente a la minoría social y para alumnado con dificultades de aprendizaje.

Los alumnos, mayoritariamente, provienen de familias de clase trabajadora, pertenecientes al barrio donde se sitúa el centro, el barrio de Rondilla.

3.1.1 Características del centro

El centro educativo IES Ribera de Castilla se sitúa en una zona muy idónea en el ámbito de la educación ambiental, en el Barrio de la Rondilla, junto al Parque Ribera de Castilla (**Figura 2**), donde se encuentra una de las zonas verdes más importantes de la localidad. (IES Ribera de Castilla, s.f.).

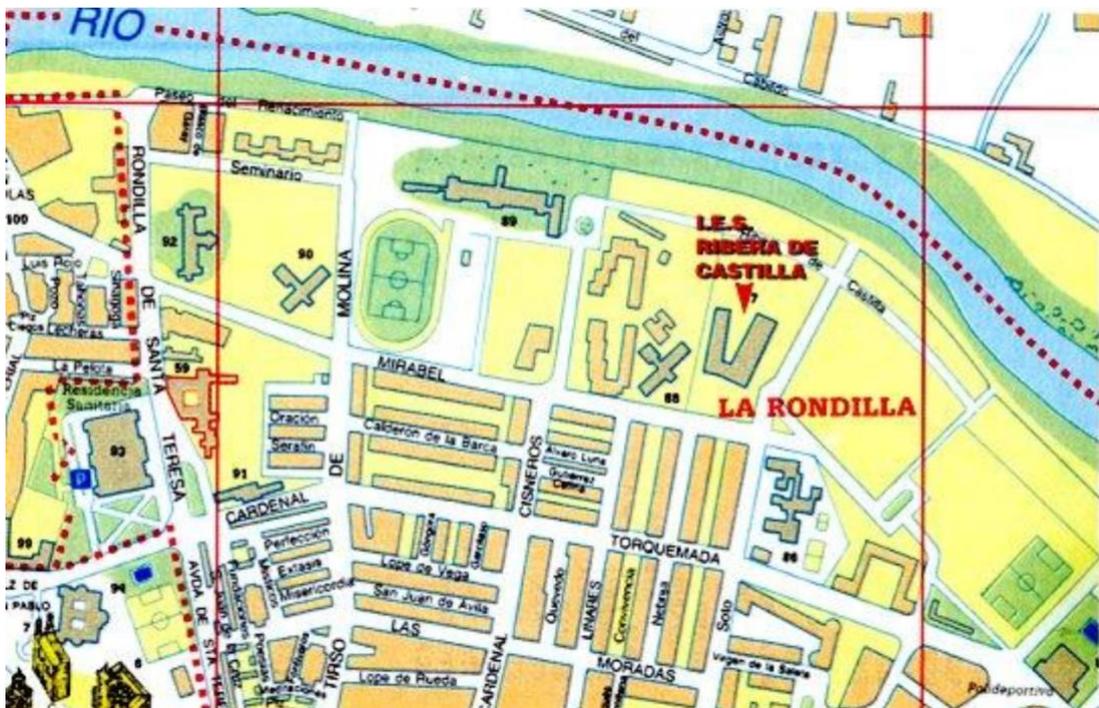


Figura 2. Localización del IES Ribera de Castilla. Fuente: IES Ribera de Castilla, s.f.

La **Figura 3** ofrece una visión global, a través de Google Maps, del terreno en el que está ubicado el IES Ribera de Castilla. Viendo el espacio disponible, y con el fin de no ocupar en la medida de lo posible las zonas de recreo de los alumnos, se ha seleccionado un espacio de 13 metros de ancho por 23 de ancho, un total de 264 m² (**Figuras 3 y 4**). Se trata de un espacio bastante amplio para establecer un huerto para una clase promedio de 30 alumnos.



Figura 3: Dimensiones del ancho del huerto eco-didáctico en el centro IES Ribera de Castilla.

Fuente: Elaboración propia utilizando Google Maps

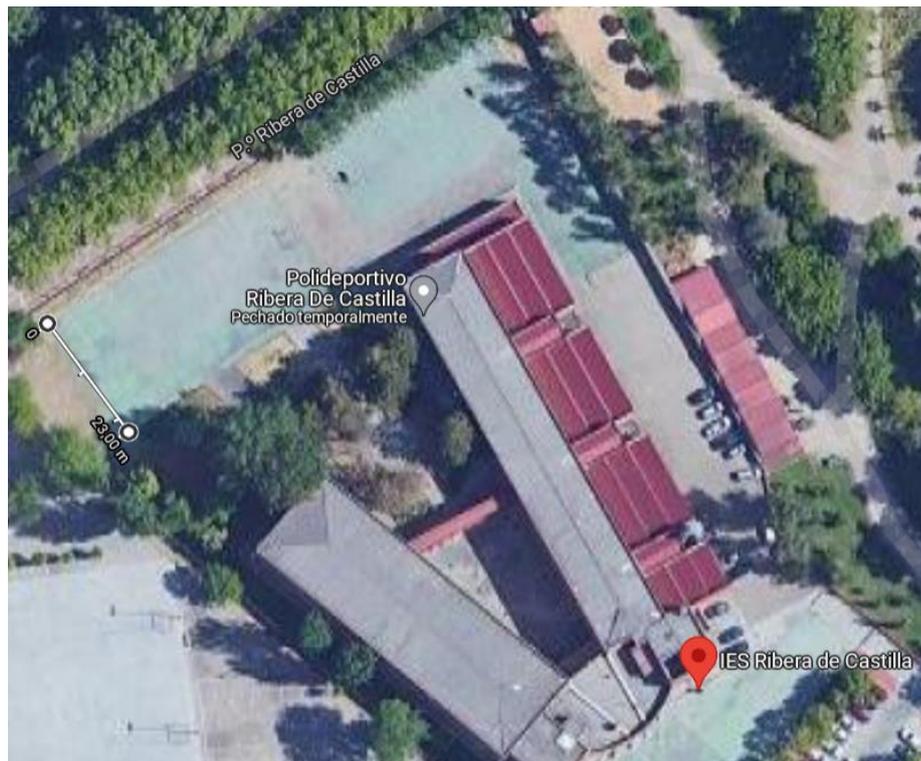


Figura 4: Dimensiones del largo del huerto eco-didáctico en el centro IES Ribera de Castilla.

Fuente: Elaboración propia utilizando Google Maps.

Una vez concretada la localización y el tamaño del huerto, se requerirá una preparación del terreno con mucha anticipación al inicio del presente proyecto. Existen una gran cantidad de artículos y libros, sobre cómo llevar a cabo la elaboración de un huerto escolar, pero la característica común a estos es el deber de darle un sentido a su creación, establecer qué se va

a hacer y cómo, es decir, adaptar el huerto a lo que queremos hacer con él y no al revés y es esencial formar previamente tanto a los docentes como a los estudiantes (Escutia, 2009).

En cuanto a la oferta educativa del centro, se imparten cursos de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y FP, contando con horarios de mañana (de 8:30 a 14:20) y de tarde (de 16:00 a 21:40). En la ESO, las clases se imparten en horario de mañana y cuenta con 4 cursos: 1º, 2º, 3º y 4º. En cuanto a Bachillerato, también se imparte en un horario de mañana y cuenta con dos modalidades, de Ciencias y de Humanidades y Ciencias Sociales. En lo que respecta a la formación profesional (FP) este centro cuenta con ofertas de grados medios y superiores impartidos tanto en horarios de mañana (M) como de tarde (T) de: Madera y Mueble, Electricidad y Electrónica, Administración y Gestión, Informática y Comunicaciones y Formación Profesional Básica.

3.1.2 Características del entorno

El centro educativo que va a acoger el proyecto se encuentra dentro del barrio de La Rondilla de Santa Teresa (**Figura 5**), un barrio de Valladolid nacido en los años 60 con una superficie aproximada de 92 ha (2,9% de la superficie urbana de la ciudad) (Sendín Velasco, 2019) con una población de 21068 personas (7.03 % de la población de Valladolid) (Instituto Nacional de Estadística, 2020).



Figura 5: Ubicación del barrio de Rondilla en la localidad de Valladolid. Fuente: "Rondilla de Santa Teresa" (2022).

Se trata de un barrio con una gran cantidad de problemas estructurales desde su fundación en los años 60, debido a la problemática del crecimiento rápido de la población y del poco espacio habitable disponible. Por otra parte, tiene una población muy envejecida (los grupos de población por debajo de la minoría de edad se sitúan en torno al 1,5% más bajos que en total municipal), a pesar de la alta inmigración (8,21% de población extranjera viviendo en este barrio, (INE 2020). La mayor parte se dedican principalmente al sector terciario, con poca presencia de la actividad industrial y una especialización del trabajo muy baja. El resultado de todo esto es la dedicación a empleos poco remunerados, lo que da lugar a familias humildes con falta de recursos (Sendín Velasco, 2019).

3.1.3 Características del aula y atención a la diversidad

Como se ha indicado anteriormente, el proyecto se ha planteado para el alumnado de 4º de la ESO de Biología y Geología y para una clase de 20 alumnos. Los alumnos tienen una edad comprendida entre los 14-16 años, por lo que están en la etapa de la preadolescencia, la gran mayoría, o entrando ya en la etapa de la adolescencia. Esto es importante puesto que el desarrollo y comportamiento de las personas varía según la etapa vital en la que se encuentren, afectando tanto al aprendizaje como a la educación en general.

El aula refleja las características del centro por lo que, la clase constará de alumnos procedentes de entornos socio-económicos humildes, con una alta diversidad de etnias y culturas, alumnos procedentes de otros países que presentan dificultades en el idioma y que se tienen que adaptar a nuevos entornos culturales. El docente debe tener en cuenta la diversidad del aula, en el sentido de que existan alumnos con necesidades educativas especiales, por lo que el desarrollo de la clase será cambiante y no algo estático, y todas las medidas que se tomen en el aula irán acompañadas de una supervisión y colaboración del departamento de orientación para lograr una mayor eficacia en la búsqueda y consecución del conocimiento por parte de los alumnos con necesidades educativas específicas. En este proyecto no se plantean alumnos con necesidades educativas específicas, pero si se contempla la presencia de alumnado inmigrante, en un aula con una alta diversidad cultural. Para estos casos, el docente deberá prestar una mayor atención al proceso de aprendizaje de estos alumnos, para que el rendimiento académico sea lo más similar posible al resto de sus compañeros más adaptados a la cultura y características del entorno. El trabajo grupal, como el que se presenta en las actividades planteadas, puede favorecer a estos alumnos que contarán con el apoyo y la cooperación de sus compañeros, los cuales podrán aportarles sus aptitudes, conocimientos y destrezas. Además, el docente deberá guiarlos de manera más individualizada para facilitarles la búsqueda del conocimiento.

3.1.4 Espacios y recursos

En lo que respecta a las características y elementos físicos del aula hay que indicar que cuenta con todo lo necesario para el correcto desarrollo de las clases:

- Pizarra y Pizarra digital.
- Proyector.
- Ordenador y Plataformas digitales.
- Estanterías con recursos de lectura y Recursos fotocopiables.

Aparte del aula, se tendrán también en cuenta los espacios necesarios para llevar a cabo el proyecto, considerando a estos espacios como parte del aula:

- Aulas específicas de tecnología, artes plásticas y laboratorio de ciencias.
- Sala de Audiovisuales.
- Biblioteca.
- Huerto eco-didáctico con un espacio de 264 metros cuadrados.
- El entorno del centro, considerado como recurso natural.

3.2 Programación del proyecto dentro del currículo

Para el diseño de las actividades, que constituyen el eje vertebrador del proyecto para la educación en los ODS en el aula, se ha realizado un estudio de la *ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León*, así como un estudio del calendario académico en Castilla y León para Educación Secundaria Obligatoria.

Todas las actividades diseñadas van a tratar los contenidos del Bloque III: Ecología y medio ambiente, del currículo básico de 4º de la ESO. En el *Anexo I* se muestran los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje correspondientes al Bloque Temático III (ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo). Se ha llevado a cabo una programación de los contenidos del Bloque III dividiéndolo en 5 Unidades Didácticas (**Tabla 1**).

Tabla 1: Programación del Bloque III en Unidades Didácticas.

Bloque III. Ecología y medio ambiente
Ecosistemas. Estructura, composición y funcionamiento.
Hábitats y nichos ecológicos.
Dinámica de los ecosistemas.
Actividad humana y medio ambiente.
Energía, recursos y desechos.

3.3 Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que se trabaja en el proyecto

A través de las actividades propuestas dentro de este proyecto se trabajará con el alumnado en ocho de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible estipulados en la Agenda 2030 por las Naciones Unidas (UNESCO, 2015):

- ODS 2: **Hambre cero**. “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible”.
- ODS 3: **Salud y bienestar**. “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las edades”.
- ODS 4: **Educación de calidad**. “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”.
- ODS 6: **Agua limpia y saneamiento**. “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”.
- ODS 11: **Ciudades y comunidades sostenibles**. “Lograr que las comunidades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”.
- ODS 12: **Producción y consumo responsables**. “Garantizar modalidades de producción y consumo sostenibles”.
- ODS 13: **Acción por el clima**. “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”.
- ODS 15: **Vida de ecosistemas terrestres**: “Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”.

En la **Tabla 2** se especifican las actividades correspondientes a cada de las Unidades Didácticas programadas dentro del Bloque III y los ODS con los que se trabajará en cada una de las actividades. Así mismo, se indican las competencias educativas clave (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre) y las competencias educativas clave en el marco de los ODS (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero) que serán promovidas en el alumnado a través del proyecto didáctico.

Tabla 2: Relación de las actividades propuestas para las Unidades Didácticas del Bloque III en la asignatura de Biología y Geología (4º ESO), los ODS, y las competencias educativas clave.

Bloque III. Ecología y medio ambiente				
Unidad Didáctica	Actividades Propuestas	Objetivos de Desarrollo Sostenible	Competencias del currículo (*)	Competencias ODS
Ecosistemas. Estructura, composición y funcionamiento (UD 1)	Pequeños héroes. Educando hacia la sostenibilidad.	ODS 4 “Educación de calidad” ODS 15 “Vida de Ecosistemas Terrestres”	CCL, CMCT, CPAA, CSC, SIE, CEC.	C. de pensamiento crítico. C. de pensamiento sistémico. C. normativa. C. estratégica. C. de colaboración.
Hábitats y nichos ecológicos (UD 2)	Quiero ser diferente. Educando hacia la sostenibilidad.	ODS 4 “Educación de calidad” ODS 15 “Vida de Ecosistemas Terrestres”	CCL, CD, CPAA, CSC, SIE, CEC.	C. de pensamiento crítico. C. de pensamiento sistémico. C. de anticipación. C. normativa. C. de resolución de problemas. C. estratégica. C. de colaboración. C. de autoconciencia.
Dinámica de los ecosistemas (UD 3)	Creando energía. Educando hacia la sostenibilidad.	ODS 2 “Hambre cero” ODS 3 “Salud y Bienestar” ODS 4 “Educación de Calidad” ODS 6 “Agua limpia y Saneamiento” ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” ODS 13 “Acción por el clima”	CCL, CMCT, CD, CPAA, CSC, SIE, CEC.	C. de pensamiento crítico. C. de pensamiento sistémico. C. normativa. C. estratégica. C. de colaboración. C. de autoconciencia.

<p>Actividad humana y medio ambiente (UD 4)</p>	<p>Creando energía. Quiero ser diferente. Pequeños héroes. Educando hacia la sostenibilidad.</p>	<p>ODS 2 “Hambre cero” ODS 3 “Salud y Bienestar” ODS 4 “Educación de Calidad” ODS 6 “Agua limpia y Saneamiento” ODS 11: “Ciudades y comunidades sostenibles” ODS 12: “Producción y consumo responsables” ODS 13: “Acción por el clima” ODS 15 “Vida de Ecosistemas Terrestres”</p>	<p>CCL, CMCT, CD, CPAA, CSC, SIE, CEC.</p>	<p>C. de pensamiento crítico. C. de pensamiento sistémico. C. normativa. C. estratégica. C. de colaboración. C. de autoconciencia.</p>
<p>Energía, recursos y desechos (UD 5)</p>	<p>Creando energía. Educando hacia la sostenibilidad.</p>	<p>ODS 2 “Hambre cero” ODS 3 “Salud y Bienestar” ODS 4 “Educación de Calidad” ODS 6 “Agua limpia y Saneamiento” ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” ODS 13 “Acción por el clima”</p>	<p>CCL, CMCT, CPAA, CSC, SIE, CEC.</p>	<p>C. de pensamiento crítico. C. de pensamiento sistémico. C. normativa C. estratégica. C. de colaboración. C. de autoconciencia.</p>

(*) **CCL**: Comunicación lingüística; **CMCT**: Competencia Matemática y competencia básica en Ciencia y Tecnología; **CD**: Competencia Digital; **CPAA**: Aprender a Aprender; **CSC**: Competencias Sociales y Cívicas; **SIE**: Sentido de la Iniciativa y espíritu Emprendedor; **CEC**: Conciencia y Expresiones Culturales.

3.4 Objetivos de aprendizaje

Se entiende por objetivos de aprendizaje a “los logros esperados en el alumnado a lo largo de cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin” (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre). Esto quiere decir que el docente en base a estos objetivos tiene que diseñar una serie de contenidos y actividades dedicados al proceso del aprendizaje, a través de los cuales el alumnado adquiera una serie de capacidades para avanzar en dicho aprendizaje

En este proyecto, los objetivos de aprendizaje planteados irán enfocados a la consecución por parte del alumnado de una educación significativa y duradera, que le permita formarse como personas cívicas, respetuosas, responsables, implicadas en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y que además capacite al alumnado para poder ejercer en el futuro en el ámbito profesional de la Biología y Geología.

En la **Tabla 3** se indican los objetivos de aprendizaje para los contenidos y actividades propuestas en cada una de las Unidades Didácticas programadas.

Tabla 3: Objetivos de aprendizaje para los contenidos y actividades propuestas en cada una de las Unidades Didácticas programadas

Unidad didáctica// Actividad	Objetivos de aprendizaje
Ecosistemas. Estructura, composición y funcionamiento.	Conocer el funcionamiento de los ecosistemas y sus componentes. Ser conscientes de la fragilidad del entorno natural. Adquirir una conciencia crítica sobre nuestra influencia en el entorno natural.
<i>Pequeños héroes</i> <i>Educando hacia a sostenibilidad</i>	Conocer el mundo de los insectos polinizadores, sus implicaciones en el mantenimiento de los ecosistemas y las amenazas a los que se enfrentan. Comprender las cadenas tróficas que mantienen sano un ecosistema.
	Conocer la relación de los seres vivos entre ellos y entre ellos y el entorno.

<p>Hábitats y nichos ecológicos</p> <hr/> <p><i>Quiero ser diferente</i></p> <p><i>Educando hacia la sostenibilidad</i></p>	<p>Comprender qué factores determinan el límite de tolerancia de un ecosistema, así como el tamaño máximo poblacional de una especie.</p> <p>Ser conscientes del papel que desempeña cada individuo en la autorregulación del ecosistema y entender a este como un todo conectado.</p> <p>Conocer y comprender las distintas adaptaciones de los seres vivos que permiten la vida en los múltiples ecosistemas del planeta.</p>
<p>Dinámica de los ecosistemas</p> <hr/> <p><i>Creando energía</i></p> <p><i>Educando hacia la sostenibilidad</i></p>	<p>Adquirir una conciencia del suelo, no como un mero soporte estructural, sino como la base de la vida, donde se dan procesos fundamentales para la existencia de la vida en la Tierra.</p> <p>Conocer las propiedades principales del suelo para ser soporte de vida.</p> <p>Conocer la relación entre suelo/agua, incluyendo el traspaso de materia entre ellos.</p> <p>Comprender que la protección del suelo implica la del agua y viceversa.</p> <p>Comprender los principales ciclos biogeoquímicos producidos en el suelo y su importancia en el crecimiento de la flora.</p>
<p>Actividad humana y medio ambiente</p> <hr/> <p><i>Creando energía</i></p> <p><i>Quiero ser diferente</i></p> <p><i>Pequeños héroes</i></p> <p><i>Educando hacia la sostenibilidad</i></p>	<p>Adquirir una visión globalizadora sobre la influencia de la actividad humana en la alteración del medio ambiente y en la explotación de recursos naturales.</p> <p>Conocer las principales actividades humanas que degradan el medio ambiente en todos sus componentes.</p> <p>Conocer diferentes técnicas o actividades humanas que puedan reemplazar a las más extendidas actualmente, y que sean sostenibles y realistas con el mundo actual.</p>
<p>Energía, recursos y desechos</p> <hr/>	<p>Conocer los recursos naturales en todas sus formas, así como su grado de escasez debido a la satisfacción de las necesidades humanas.</p>

<p style="text-align: center;"><i>Creando energía</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Educando hacia la sostenibilidad</i></p>	<p>Ser conscientes de la existencia de las nuevas técnicas de obtención de energía sostenible, así como aquellas no sostenibles a las cuales puede sustituir.</p> <p>Conocer la importancia del reciclado de los residuos, así como de aquellos desechos procedentes de las actividades del día a día.</p> <p>Conocer y saber aplicar técnicas eficientes que permitan que su reciclado sea efectivo.</p>
--	--

3.5 Competencias educativas clave del currículo

Para poder determinar la contribución del presente proyecto didáctico a la adquisición de las competencias clave del currículo por el alumnado (**Tabla 2**), se ha llevado a cabo un estudio de la siguiente legislación educativa:

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Esto nos ha permitido definir qué son las competencias clave y delimitar con precisión la finalidad de cada una de ellas en la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Citando textualmente el Real Decreto (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre), las competencias clave se consideran como “aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”. El aprendizaje por competencias se adquiere de forma progresiva a lo largo de todo el proceso educativo, debe de abordarse desde todos los ámbitos del conocimiento, y llevarse a cabo en contextos educativos tanto formales, como informales o no formales, dando lugar a un aprendizaje efectivo y para toda la vida. De esta forma, las competencias son un elemento clave en el currículo educativo, ya que el aprendizaje por competencias favorece los procesos de aprendizaje y la motivación del alumnado para aprender, al integrar el “saber decir-conocimiento conceptual”, “saber hacer-conocimiento procedimental” y un “saber ser-componente actitudinal y de valores” (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero).

En el sistema educativo español se han establecido siete competencias clave (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero) que a continuación se describen de forma resumida:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** basada en la comunicación dentro de la actividad social, donde el individuo interactúa con otros de forma oral, escrita o a través de comunicación basada en la tecnología, y en una o varias lenguas. Dependiendo del contexto puede darse una situación de alfabetización de mayor o menor complejidad, que permitirá al individuo ir adquiriendo un mayor nivel de esta competencia durante el proceso de aprendizaje y le servirá como un componente de enriquecimiento cultural. La lectura, socialización y el uso de la tecnología permitirá al alumnado la capacitación para ir avanzando en el desarrollo del conocimiento, así como adquirir una capacidad de análisis, adoptar un diálogo acorde al contexto, expresar sentimientos, percepciones, valores, pensamientos críticos y defender sus propias ideas.
- **Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT):** competencia matemática basada en la aplicación del razonamiento matemático y la capacidad para interpretar, describir y realizar cálculos, representaciones matemáticas, expresiones y análisis de gráficos. Competencia básica en ciencia y tecnología fundada en el desarrollo del conocimiento científico enfocado en la conservación del medio ambiente y la mejora del mundo natural, la protección y mantenimiento de la calidad de vida y el progreso de los pueblos mediante el uso del razonamiento científico y las destrezas tecnológicas. La adquisición de esta competencia requiere de la formación y de la práctica en los métodos empleados en la investigación científica y en la comunicación de la ciencia a través del uso adecuado del lenguaje científico.
- **Competencia digital (CD):** Esta competencia se complementa con la lingüística, puesto que permite al alumno adaptarse a las nuevas tecnologías de la alfabetización y requiere de conocimientos en el lenguaje específico básico. También se relaciona con la competencia social y cívica puesto que requiere del conocimiento del derecho y libertades de las personas en el mundo digital. El desarrollo de esta competencia consiste en la capacidad del alumnado de hacer un uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles, un uso creativo, crítico y seguro de dichas tecnologías que permitan llevar a cabo un proyecto, un trabajo, una actividad o la adquisición de un conocimiento, con una actitud crítica, activa y realista y respetando los principios éticos de su uso.
- **Aprender a aprender (CPAA):** es fundamental para el aprendizaje permanente a lo largo de la vida. Mediante el conocimiento y control del propio proceso de aprendizaje, cada individuo puede conseguir un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo, ya sea en contextos formales, informales o no formales. Dicha competencia exige de una

capacidad para motivarse, tener la necesidad y la curiosidad por aprender, donde el alumno se sienta el protagonista en el proceso del aprendizaje y adquiera un interés por la auto-eficacia, logrando así los fines propuestos.

- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** consiste en la habilidad y capacidad para entender a la sociedad como algo dinámico, cambiante y complejo, e interpretar fenómenos y problemas sociales, con el fin de adquirir un estilo de vida saludable, un bienestar personal y colectivo y comprender de manera crítica los códigos generalmente aceptados en las distintas sociedades y entornos. Se requiere una formación del alumnado en el funcionamiento democrático de la sociedad. Un conocimiento en los derechos, libertades y deberes de los ciudadanos, y de un compromiso de sentirse partícipe de la vida cívica y social que le rodea, comprendiendo las estructuras sociales y políticas. La competencia social requiere de unos códigos individuales basados en la igualdad de género, la no discriminación sexual, étnica o racial y comprender el proceso de globalización en el que nos encontramos. Los elementos fundamentales de esta competencia son la capacidad de comunicación de manera constructiva, la tolerancia, la comprensión y la empatía hacia otros puntos de vista.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** que busca la obtención de una serie de capacidades de análisis, planificación, organización, gestión, adaptación al cambio, y la comunicación, para transformar las ideas en actos en todos los ámbitos de la vida del individuo. Esta competencia es fundamental para formar ciudadanos emprendedores, con la capacidad de gestionar el riesgo, resolver problemas, manejar la incertidumbre, de pensar de forma creativa y crítica y con sentido de responsabilidad.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** significa conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente, de manera abierta y respetuosa la multitud de expresiones culturales y artísticas que nos rodean. Para el desarrollo de esta competencia, es fundamental que el alumno sepa cómo acceder a las distintas manifestaciones de expresiones culturales y artísticas. Así como un conocimiento básico de las principales técnicas, lenguajes, y corrientes de pensamiento, y comprender la importancia de las expresiones estéticas en la vida cotidiana. Dicho conocimiento permite al individuo enriquecerse personalmente, avanzar y adquirir un estilo de vida propio basado en la iniciativa y la creatividad. Los elementos fundamentales de esta competencia son la libertad de expresión, el derecho a la diversidad cultural, el diálogo entre culturas y sociedades y desarrollar un interés por el mundo artístico en todas sus formas.

3.6 Competencias educativas clave en el marco de los ODS

La formación del alumnado en materia de sostenibilidad y medio ambiente se ha basado tradicionalmente en la transmisión del conocimiento, sin poner en práctica dichos conocimientos y quedándose en algo teórico, por lo que el alumnado no ve realmente la situación actual del mundo en el que habitamos. Es por ello, que tras el establecimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, la puesta en práctica de actividades basadas en el aprendizaje significativo basado en competencias es imperativo para que las sociedades futuras sean capaces de llevar un modelo de vida más sustentable (Rieckmann, 2017). Las competencias clave cuya consecución pueden permitir alcanzar los ODS son:

- **Competencia de pensamiento crítico:** “Las habilidades para cuestionar normas, prácticas y opiniones, reflexionar sobre los valores, percepciones y acciones propias y adoptar una postura en el discurso de la sostenibilidad”. Se refiere a la capacidad del individuo para poner de manifiesto aquellas acciones que considere más apropiadas, así como las suyas propias, en materia de sostenibilidad, lo que le permite poder adquirir una opinión crítica sobre el mundo que le rodea.
- **Competencia de pensamiento sistémico:** “las habilidades para reconocer y comprender las relaciones, analizar los sistemas complejos y pensar cómo están integrados los sistemas dentro de los distintos dominios y escalas, así como lidiar con la incertidumbre”. Dicha competencia permite al alumnado adquirir una conciencia global del mundo que les rodea, donde los cambios que se producen en un punto acaban afectando a otro; donde todo y todos formamos parte de un proceso global complejo.
- **Competencia de anticipación:** “las habilidades para comprender y evaluar múltiples escenarios futuros (el posible, el probable y el deseable), crear visiones propias de futuro, aplicar el principio de precaución y evaluar las consecuencias de las acciones”. La percepción del mundo en un futuro como resultado de las acciones actuales, permite al alumnado adquirir un principio de responsabilidad, así como la capacidad de adaptarse a las condiciones futuras, anticiparse a lo que va a suceder y poder adquirir una conciencia crítica de si lo que se está realizando es correcto o no. Además, fomenta que el alumnado sea más partícipe con la sociedad y con la actividad política, tanto nacional como internacional.
- **Competencia normativa:** “las habilidades para comprender y reflexionar sobre las normas y valores que subyacen en nuestras acciones, negociar valores, principios, objetivos y metas de sustentabilidad en un contexto de conflicto de intereses y

concesiones mutuas, conocimiento incierto y contradicciones”. Permite al alumnado adquirir una conciencia crítica entre desarrollo y ecologismo, adoptando una posición de desarrollo sostenible donde se beneficie a las personas más vulnerables sin comprometer los derechos y libertades de las generaciones futuras.

- **Competencia integrada de resolución de problemas:** “la habilidad general para aplicar distintos marcos de resolución de problemas a problemas de sostenibilidad complejos e idear opciones de solución equitativa que fomenten el desarrollo sostenible, integrando las competencias antes mencionadas”. Consiste en integrar en el alumnado valores como el trabajo cooperativo que nos permita avanzar, como sociedad, hacia el desarrollo sostenible, pero sin dejar atrás a nadie, donde se dé un desarrollo equitativo y justo para todos.
- **Competencia estratégica:** “la habilidad para desarrollar e implementar de forma colectiva acciones innovadoras que fomenten la sostenibilidad a nivel local y más allá”. Dicha competencia fomentará en el alumnado la creatividad y la iniciativa para realizar trabajos grupales en materia de sustentabilidad.
- **Competencia de colaboración:** “las habilidades para aprender de otros; para comprender y respetar las necesidades, perspectivas y acciones de otros (empatía); para comprender, identificarse y ser sensibles con otros (liderazgo empático); para abordar conflictos en grupo; y para facilitar la resolución de problemas colaborativa y participativa”. Consiste en el trabajo colectivo, desde el respeto, la empatía y la valoración del trabajo del resto de individuos con el fin de lograr una serie de objetivos en el ámbito del desarrollo sostenible, donde cada alumno asuma un rol dentro del trabajo colectivo y tenga un papel activo en este.
- **Competencia de autoconciencia:** “las habilidades para reflexionar sobre el rol que cada uno tiene en la comunidad local y en la sociedad (mundial); de evaluar de forma constante e impulsar las acciones que uno mismo realiza; y de lidiar con los sentimientos y deseos personales”. Permite a cada alumno como individuo ser consciente de la posición que tiene en la sociedad y en su entorno. También fomenta el bienestar personal, mediante la reflexión sobre los deseos personales y las necesidades de uno mismo.

3.7 Temporalización del proyecto

En la **Figura 6** se muestra el calendario escolar para la comunidad de Castilla y León para el curso 2022-2023 que comienza el 14 de septiembre y finaliza el 23 de junio. Las **sesiones**

totales de las que dispone un docente en 4º de la ESO en la materia de Biología y Geología son de **142**, dándose **4 horas semanales** (el lunes no se impartirá la asignatura de Biología y Geología para 4º de la ESO). La duración de cada trimestre será de más o menos tres meses, siendo el inicio del primer trimestre el 14 de septiembre, y abarcará hasta el 9 de diciembre. El segundo trimestre será desde el 13 de diciembre hasta el 16 de marzo, y el tercer trimestre comenzará el 17 de marzo y marcará el final del curso el 23 de junio.



Figura 6. Calendario escolar para la comunidad de Castilla y León para el curso 2022-2023. Fuente: Educacyl Portal de Educación (2022).

Para poder analizar la viabilidad del proyecto, es necesario realizar un cronograma general donde se muestre el desarrollo del proyecto, así como el número de sesiones que requerirá para su correcto funcionamiento. Así, en la **Tabla 4** se muestran las distintas Unidades Didácticas, las actividades del proyecto, y las sesiones de evaluación del trimestre, teniendo en cuenta los días no lectivos del curso. También se ha organizado un cronograma donde se puede seguir el desarrollo temporal de cada actividad (**Tabla 5**).

Tabla 4: cronograma general del proyecto.

NOVIEMBRE						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				
DICIEMBRE						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	
MARZO						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		
ABRIL						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
MAYO						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21

22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
JUNIO						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

UD 1	UD 2	UD 3	UD 4	UD 5	Autoevaluación del proyecto	Evaluaciones UD
Ecosistemas. Estructura, composición y funcionamiento	Hábitats y nichos ecológicos	Dinámica de los ecosistemas	Actividad humana y medio ambiente	Energía, recursos y desechos		

ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3	ACTIVIDAD 4	FINAL	FESTIVO
-------------	-------------	-------------	-------------	-------	---------

Tabla 5: cronograma de las actividades del proyecto.

Actividad 1: Creando energía	
Producción de compost como fertilizante del huerto	
Inicio de curso	Formación de los grupos de recogida del material.
Primer trimestre	Campaña de reciclaje.
Dos semanas previas a la realización de la actividad	Recogida de los materiales con mayor resistencia a la descomposición.
Una semana previa a la realización de la actividad	Recogida de los materiales más susceptibles a la descomposición.
1º sesión (15 de noviembre)	Introducción en el aula a los contenidos de la unidad: <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de materia y flujo de energía. - Ciclos biogeoquímicos. - Los residuos y su gestión. - Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas.
2º sesión (16 de noviembre)	Explicación de la actividad basada en la guía didáctica proporcionada al alumnado (Anexo II): <ul style="list-style-type: none"> - Compostaje. - Importancia de los suelos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Implicaciones ecológicas. - Ventajas y desventajas. - Recursos necesarios.
3º sesión (17 de noviembre)	Selección, distribución y mezclado de desechos orgánicos en las composteras.
4º sesión (18 de noviembre)	Debate grupal de la lectura mandada como trabajo fuera del aula, así como de los ODS tratados a lo largo de la actividad.
Revisión periódica de las composteras	Todos los martes y viernes lectivos durante los últimos 5 minutos de la clase.
Sesión final (14 de abril)	Revisión del producto final obtenido y almacenaje para su utilización.
Actividad 2: Quiero ser diferente	
Representación de una cadena trófica	
1º Sesión (7 de diciembre)	<p>Actividad de gamificación fuera del aula (20 minutos).</p> <p>Clase fuera del aula (junto al huerto) para explicar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relaciones tróficas: cadenas y redes. - Autorregulación del ecosistema, de la población y la comunidad.
Fecha límite de entrega: 21 de diciembre	Escribir un relato sobre la evolución de un ecosistema ante la desestabilización de sus cadenas tróficas (Tarea individual evaluable para casa).
Actividad 3: Pequeños héroes	
Elaboración de un “hotel de insectos” para polinizadores	
1º sesión (16 de marzo)	<p>Introducción en el aula a los contenidos de la unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a los polinizadores. - Implicaciones ambientales de su presencia. (relación con el entorno, importancia en los ecosistemas). - Factores bióticos y abióticos que influyen en sus poblaciones. - Principales amenazas de los polinizadores.
2º sesión (17 de marzo)	Salida de campo al parque Ribera de Castilla y a la ribera del Pisuerga para visualizar a los polinizadores en su entorno natural.
3º sesión (21 de marzo)	Construcción de los hoteles de insectos (junto al huerto).
4º sesión (22 de marzo)	-Tarea fuera del aula: Lectura-reflexiva del artículo divulgativo “El urbanismo y cambio climático amenazan la indispensable labor de las abejas”

	-En clase: breve lectura a modo de repaso del artículo leído para iniciar un debate y responder a las preguntas de la guía didáctica (Anexo III) sobre los ODS mostrados en el artículo (50 minutos).
Actividad 4: Educando hacia la sostenibilidad	
Visita al huerto eco-didáctico de alumnos de primaria y personas de la localidad	
Desarrollo de la actividad (14 de junio)	-Los alumnos explican a los visitantes las actividades desarrolladas en el huerto. -Puesta en común de ideas, preguntas, reflexiones entre todos los presentes.
Evaluación	
Entrega de los informes de campo (la entrega viene especificada en cada actividad) Auto-evaluación por el alumnado de todo el proyecto didáctico (21 de junio)	

3.8 Desarrollo del proyecto

El desarrollo del proyecto consistirá en la realización a lo largo del curso de cuatro actividades:

- Creando energía: producción de compost como fertilizante del huerto
- Quiero ser diferente: representación de una cadena trófica
- Pequeños héroes: elaboración de un “hotel de insectos” para polinizadores
- Educando hacia la sostenibilidad: visita al huerto eco-didáctico de alumnos de primaria y personas de la localidad

3.8.1 Creando energía – producción de compost como fertilizante del huerto

Esta actividad marca el inicio del proyecto y consiste en la fabricación de compost para utilizarlo como fertilizante de nuestro huerto escolar. Comenzará a mediados del primer trimestre (4 sesiones), y se continuará a lo largo del segundo y tercer trimestre con un proceso de observación y análisis, que se detalla en el siguiente apartado, teniendo la sesión final el 14 de abril.

3.8.1.1 Desarrollo del proyecto

Para el correcto desarrollo de esta actividad, se ha elaborado una **guía didáctica** que se les proporcionará a los alumnos, la cual se puede observar en el **Anexo II**.

Consiste en la **fabricación de compost**, es decir, la creación de fertilizante obtenido a partir de la descomposición (compostaje) de diferentes tipos de materia orgánica. El proceso de compostaje se puede llevar a cabo de manera casera, únicamente se necesita un lugar llano, con zonas de sombra (que no penumbra) y bien aireado y materia orgánica. También se puede

utilizar una compostera, que puede comprarse en supermercados o en tiendas dedicadas a la jardinería. Para agilizar la actividad, las composteras (2 composteras para todo el proyecto) serán proporcionadas por el departamento, sin necesidad de que los alumnos tengan que trabajar en la creación de una. Las composteras se colocarán en el huerto en una zona de sombra, aireada y protegida de la lluvia. Para poder llevar a cabo el compost, se requiere de materia orgánica. En este proyecto, se trabajará con **materia orgánica disponible de manera sencilla en cualquier espacio (Anexo II)**:

- Hojas de plantas y árboles.
- Restos de plantas.
- Ramas podadas.
- Restos de cortes de césped.
- Maleza.
- Flores
- Restos de frutas y verduras.
- Huesos de frutos.
- Cáscaras de huevos.
- Cáscara de frutos secos.
- Cartones, cartones de huevos, servilletas y envases de papel.
- Periódicos.
- Grasas y aceites.

Los parámetros a tener en cuenta en este proyecto de producción de compost, para que el resultado final sea el idóneo, son la humedad, la temperatura y la acidez de la materia orgánica en descomposición a lo largo de todo el proceso.

Antes de poner en marcha la actividad, se informará al alumnado de la creación y división de los grupos, que irá en función de la tarea que tendrán que realizar. De esta manera, la primera parte de la práctica será la división de tareas entre los 5 grupos (4 personas en cada grupo):

- **Grupo 1:** recolectores de cartones, periódicos, servilletas y envases de papel.
- **Grupo 2:** recolectores de restos de podas y elementos de flora: restos de plantas, flores, maleza, ramas y hojas.
- **Grupo 3:** recolectores de desechos orgánicos caseros: frutas, verduras, huesos de frutos y cáscaras, grasas y aceites.
- **Grupo 4:** encargados de seleccionar, distribuir y mezclar la materia orgánica recogida en las composteras. Para llevar a cabo esta tarea y no sobrecargar el trabajo del grupo

4, el resto de grupos colaborará en la selección y distribución de la materia orgánica recogida.

- **Grupo 5:** encargados de controlar las variables que pueden ser medidas en las composteras, ayudado por el resto de los grupos, que se consideraran rotatorios.

Una vez formados los grupos, el siguiente paso de la actividad será el **reciclado** de esta materia orgánica, la cual, en su mayoría, se puede obtener en el centro educativo, con la colaboración de todos sus integrantes, fomentando enormemente el **reciclado en el centro**. Este reciclado sería más sencillo si el centro contara con una cafetería o un comedor, siendo estos los proveedores de gran parte de la materia orgánica que requeriría el proyecto. Sin embargo, el Ribera de Castilla no cuenta con estos espacios, por lo que se llevará a cabo una **campana de reciclado** a lo largo del primer trimestre para que todos aquellos que formen parte del Ribera de Castilla sean partícipes del proyecto, así como **las familias** de los alumnos que llevarán a cabo la actividad, a las cuales se les informará del propósito del proyecto y podrán participar activamente reciclando los compuestos necesarios. La campaña de reciclado se fomentará con el uso de **carteles** pidiendo colaboración y aportando información de donde deben depositar los residuos que se solicitan, y con la creación de **papeleras de uso específico** que se situaran en las aulas y en puntos determinados del centro. Además, se solicitará la colaboración de los agricultores para que puedan proveer aquellos materiales procedentes de las podas. Por otro lado, como el centro se encuentra próximo a **zonas verdes**, se podrán recoger muchos restos vegetales en caso de que los agricultores no puedan colaborar o el material sea insuficiente.

Una vez llevada a cabo la campaña, se procederá a la **recogida de los desechos**. Primero se recogerán los productos que tarden más en descomponerse, por lo que el grupo 1 y 2 serán los primeros en intervenir, recogiendo la materia orgánica que se les ha asignado y guardándola en un almacén cerca del huerto eco-didáctico. Esto facilitará enormemente el desarrollo de la actividad cuando se deba poner en marcha la fabricación de compost, por lo que la organización y el orden serán fundamentales. La recogida de estos materiales se realizará 2 semanas antes de iniciar la fabricación del compost.

Posteriormente, se recogerá aquella materia orgánica que es más susceptible a la descomposición, como puede ser los restos de fruta y las cáscaras. El grupo 3 se encargará de esto y se realizará una semana antes de iniciar el proyecto.

El proceso de reciclaje hace referencia a contenidos de la unidad temática, **“Energía, recursos y desechos”** (UD 5). La siguiente parte de la actividad que consistirá en la selección, distribución y mezclado de los desechos orgánicos en las composteras y proceso natural de descomposición se enmarcará en las unidades temáticas de **“Dinámica de los ecosistemas”**

(UD 3) y “**Actividad humana y medio ambiente**” (UD 4). Los contenidos de la actividad referidos a estas Unidades Didácticas se darán en dos clases magistrales (Sesiones del 15 y 16 de noviembre), junto a una breve introducción al compost que servirá para que el alumnado entienda mejor la guía didáctica, el propósito de la actividad y los materiales que se necesitarán. Tras la recogida de la materia orgánica, se procederá a su selección, distribución y mezclado en las composteras (Sesión del 17 de noviembre). Dispondremos de **2 composteras** dentro del huerto. El grupo 4, ayudado por los integrantes de los demás grupos, irán separando y clasificando la materia orgánica en materia seca y húmeda. En general, se suele dividir la mezcla en 50% material seco (restos vegetales) y un 50% material húmedo (restos de alimentos), o 1/3 seco y el resto húmedo. Estas dos proporciones se utilizarán para que el contenido orgánico de las dos composteras sea diferente y puedan satisfacer las necesidades de nuestro huerto.

A partir de aquí se inicia el proceso de descomposición natural que dará lugar a la **creación de compost** y que durará **5 meses** por lo que la revisión del compost final se llevará a cabo el 14 de abril. A lo largo del proceso de descomposición, el grupo 5 con la ayuda de los componentes del resto de grupos, que irán rotando, controlarán en la mezcla orgánica los parámetros de humedad, temperatura y acidez. El control se hará dos veces a la semana, los martes y viernes los últimos 5 minutos de la clase de Biología y Geología y los datos obtenidos se compartirán en clase para analizarlos, representarlos y observar cómo se va desarrollando el compuesto final, y finalmente, obtener unas conclusiones. Los dispositivos con los que contarán para el análisis son:

- Termómetro: para medir la temperatura en ° Celsius.
- Higrómetro: para medir el grado de humedad.
- Téster de pH para suelo: para medir el pH de la muestra de 0 a 14, siendo menor de 7 una muestra ácida y mayor de 7 una muestra alcalina.

Para el control de la aireación se tendrá en cuenta el estado de la compostera y si los puntos de ventilación de esta funcionan correctamente.

La última sesión de la actividad que se realizará durante el primer trimestre (18 de noviembre) consistirá en un **debate grupal** basado en la lectura de un artículo “El suelo es la solución” (**Anexo II**). El alumnado deberá llevar a cabo una **lectura individual**, y, posteriormente un **análisis grupal** para introducir el debate. En el debate, el docente planteará cuestiones enfocadas a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, que se encuentran formuladas en la guía didáctica de compostaje “Creando energía” (**Anexo II**). Como complemento de esta lectura, se recomendará la lectura de un artículo científico titulado “Influence of compost amendment on

soil biological properties and plants” (**Anexo II**), adaptado para el alumnado de 4º de la ESO, basado en las implicaciones del uso del compost en las propiedades del suelo y la respuesta de las plantas; con el fin de que el alumnado, y de forma voluntaria, resuelva un reto propuesto, plantee una pregunta sobre la problemática, de una opinión crítica o proponga soluciones o una propuesta. Este trabajo voluntario será evaluado para subir la nota final obtenida de la actividad. Tal como se ha indicado anteriormente, la actividad finalizará transcurridos 5 meses. En concreto, el día 14 de abril cuando se procederá a la revisión por todos los grupos del compost obtenido y a su almacenaje para su posterior utilización.

A lo largo de la actividad, los alumnos harán un **informe de campo** para explicar el desarrollo de la práctica. Este informe tendrá la siguiente estructura:

- **Introducción** (breve explicación de los contenidos tratados en las clases magistrales iniciales).
- **Justificación** de la actividad (el motivo por el cual elaboramos compost).
- **Campaña de reciclaje** (donde deben relatar cómo ha sido la participación de la gente, si se han implicado mucho en el proyecto; explicar para qué sirve el reciclado de los residuos, si es eficiente y qué uso podemos dar a los materiales reciclados).
- **Desarrollo del proyecto** (cómo se ha dividido el trabajo; en qué consiste el proceso de generación de compost; de qué parámetros depende la calidad del compost obtenido, representación gráfica del análisis de estos parámetros a lo largo de todo el proceso; qué uso pretendemos darle al compost; qué se ha necesitado para el desarrollo de la práctica).
- **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (qué beneficios obtenemos del compost en la producción de alimentos; reflexión crítica sobre la producción de alimentos actual y si es justa, menor o excesiva a las necesidades de la población mundial; relación entre contaminación del suelo y del agua; actividades humanas que contaminan tanto el suelo como el agua y ejemplos de ello; efectos de la contaminación química de suelos y agua sobre la sociedad; suelos como patrimonio cultural y efectos de la degradación del suelo en la comunidad mundial).
- **Autoevaluación** (valoración del trabajo individual y valoración del trabajo grupal).
- **Conclusiones** (para qué les ha servido la actividad, si ha sido útil, si se puede mejorar algo, si ha habido alguna dificultad y su grado).

Este **informe de campo** será evaluable, y la entrega se realizará el 12 de mayo, último día de la Unidad Didáctica 3.

3.8.1.2 Contenidos del currículo tratados en la actividad

Esta actividad se plantea dentro de tres Unidades Didácticas, “**Dinámica de los ecosistemas**” (UD 3), “**Actividad humana y medio ambiente**” (UD 4) y “**Energía, recursos y desechos**” (UD 5). Los contenidos tratados dentro estas unidades didácticas serán:

- Ciclo de materia y flujo de energía (UD 3).
- Ciclos biogeoquímicos y sucesiones ecológicas (UD 3).
- Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas (UD 4).
- Los residuos y su gestión (UD 5).

La introducción a dichos contenidos servirá como **conocimientos previos** al alumnado, que les permitirá comenzar las Unidades Didácticas con ciertos conocimientos básicos para el desarrollo de las clases, y servirá al docente para agilizar el tiempo de dichas clases y poder avanzar con el programa en el caso de que los alumnos tengan afianzados los conocimientos. Los contenidos se tratarán tanto en las dos clases magistrales preparadas como en la guía didáctica elaborada (**Anexo II**).

De esta manera, en **la clase magistral** se profundizará en los contenidos de la Unidad Didáctica 3, explicando cómo se produce el flujo de materia y energía, como afectan los ciclos biogeoquímicos a dichos flujos, cuáles son los principales ciclos biogeoquímicos del suelo y cómo afectan estos a la capacidad para soportar la vida de los suelos. También se introducirá al alumnado a los contenidos de residuos y su gestión, pero este contenido se tratará en mayor medida en la guía didáctica, utilizando el compost como ejemplo para un correcto reciclado, eficiencia e importancia del reciclaje. La actividad tocará también la problemática actual del suelo, viendo los impactos que ha generado el ser humano en el suelo, cómo los ha generado, cómo afecta esto al medio ambiente y cómo podemos solucionarlo.

Por otra parte, el artículo elegido para el debate titulado “Influence of compost amendment on soil biological properties and plants” (**Anexo II**), basado en los usos del compost y la influencia de su utilización sobre las propiedades del suelo, y sobre la flora, ayudará a que los alumnos adquieran **una opinión o pensamiento crítico** sobre el uso de los fertilizantes, puedan definir las ventajas y desventajas del compostaje, conocer los procesos que se dan en el suelo, entender cómo las propiedades del suelo afectan a la vida presente en él y entender cómo el ser humano modifica las propiedades del suelo.

3.8.1.3 Metodología de la actividad

La metodología de esta actividad marcará la estrategia de trabajo del resto de las actividades a realizar, donde se pretende que el **alumnado sea el protagonista** en el proceso del aprendizaje

y el **docente asuma un rol de guía** en la búsqueda de este conocimiento y de **observador** para asegurar que esta búsqueda sea efectiva y real.

Para ello, la actividad se fundamentará en **el inicio** de las sesiones como clases magistrales para introducir al alumnado en los contenidos a tratar y en la explicación de cómo se va a desarrollar el proyecto, su propósito y la estructura de este, donde el alumnado deberá recoger la información facilitada por el docente para tenerla en cuenta en el informe de campo que deberán entregar para que sea evaluado, así como para poder entender el desarrollo de la actividad.

A lo largo del desarrollo de la actividad los alumnos serán introducidos en el mundo del reciclaje, destacando la importancia de la contribución a este proceso de las acciones individuales y colectivas y el manejo de los residuos para que puedan ser tratados correctamente. Para ello, el recurso didáctico empleado será una **guía** elaborada por el docente. Se trata de un aprendizaje basado en la reconstrucción del conocimiento (**constructivista**) por el alumnado, donde concebirán el reciclaje desde otra perspectiva, siendo los protagonistas del proceso. Aprendizaje **activo**, porque requerirá de la participación del alumnado y de la iniciativa de este para la campaña de reciclaje, y aprendizaje **autónomo**, porque de él dependerá su grado de implicación en el proyecto y la obtención de los mejores resultados posibles.

El estilo de enseñanza será abierto y cooperativo, **abierto** porque se plantea una actividad novedosa que el alumnado nunca ha visto a lo largo de su enseñanza, donde, en función de los materiales de los que se disponen, surgirán unos resultados u otros y se formularán preguntas diferentes y abiertas; **cooperativo** porque el alumnado se dividirá en grupos, y cada uno de estos dependerá del trabajo del otro, por lo que requerirán de la participación de todos, el apoyo entre ellos y el trabajo colectivo.

La división de los grupos la marcará el docente, con el fin de **evitar la exclusión social** de algún alumno, y para lograr que todos los grupos estén lo **más equilibrados posibles**, en el sentido de que sean heterogéneos, tanto en la división de géneros como en diversidad racial y cultural. Así como, viendo la evolución de los alumnos a lo largo del curso, evitar que aquellos que presenten menos dificultades a la hora del proceso del aprendizaje se distribuyan en el mismo grupo fomentando la colaboración entre los compañeros para la consecución de un objetivo. Teniendo en cuenta estas premisas, el alumnado se dividirá en 5 grupos de 4 alumnos cada uno. Por otra parte, el propósito de realizar un **debate tras la lectura de un artículo, que los alumnos deberán de realizar como tarea fuera del aula** es que los alumnos tengan tiempo para poder **reflexionar, valorar la lectura y sacar sus propias ideas y conclusiones** antes de llevar a cabo el debate en clase, donde podrán manifestarlas. Es importante que los alumnos sean capaces de **debatir** sobre el tema con el resto de sus compañeros. En el debate, el docente

asumirá un rol de moderador, interviniendo cuando sea necesario para regular el debate o guiarlo, mediante preguntas planificadas en la guía didáctica (**Anexo II**). El debate servirá para que los alumnos vayan adquiriendo un pensamiento crítico y sean conscientes de la importancia del suelo en materia de sostenibilidad, y para la supervivencia humana. También para que sean conscientes de la existencia de técnicas para evitar la degradación del suelo. Todo ello desde un punto de vista enfocado a los ODS y siempre desde el respeto, entendimiento y comprensión de todas las opiniones.

3.8.1.4 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave del currículo

Las competencias clave trabajadas en esta actividad son:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** tratada en la actividad mediante la **interacción entre grupos** (comunicación oral), el **debate**, donde cada alumno deberá mostrar la **iniciativa para expresar su opinión** o realizar un **debate crítico** con aquellas opiniones que no comparta, y la elaboración del informe de campo (comunicación escrita siguiendo un orden estructurado).
- **Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT):** Desarrollada a través de un razonamiento científico para la concepción del suelo como un espacio funcional donde se dan relaciones y procesos complejos, que debe ser conservado para el correcto funcionamiento del ecosistema y de la alimentación humana. El desarrollo matemático y científico se desarrollará mediante el control de los parámetros que influyen en el proceso de descomposición de la materia orgánica para la generación del compost.
- **Aprender a aprender (CPAA):** la actividad mostrará al alumnado que un proyecto debe regirse por una correcta temporalización, organización y participación de todos los agentes. La lectura voluntaria fomentará la iniciativa a adquirir nuevos conocimientos y más profundos por el deseo de saber.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** la actividad grupal requerirá de la interacción entre el alumnado, una relación entre iguales basada en el respeto mutuo, la empatía, cordialidad y el entendimiento entre ellos para lograr el objetivo.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** el conocimiento de la problemática del empobrecimiento de los suelos y la crisis alimentaria a la que nos podemos enfrentar puede servir al alumnado en la creación de ideas para solventarla, mediante el uso de técnicas como el compostaje.

3.8.1.5 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave en el marco de los ODS

Las competencias clave de los ODS trabajadas en esta actividad son:

- **Competencia de pensamiento crítico:** el hecho de conocer la importancia de los suelos en el mantenimiento de los ecosistemas y en la alimentación humana permite a los alumnos discernir entre las prácticas agrícolas que sean más sostenibles o más perjudiciales, valorando si realmente es necesario generar impactos en la naturaleza para la obtención de alimento.
- **Competencia de pensamiento sistémico:** el conocimiento del suelo no solo como algo estructural, sino como sostén de la vida, de procesos fundamentales para el desarrollo de esta y de la relación que tienen los impactos del suelo en la contaminación de las aguas y en la salud de las personas genera una conciencia en el alumnado de la conexión existente entre todos los componentes del medio ambiente.
- **Competencia de anticipación:** el reciclado de los desechos generados y su posterior utilización como fertilizante es un método de anticipación tanto para reducir la contaminación como para mejorar las propiedades del suelo de manera sostenible.
- **Competencia normativa:** saber la cuestión del problema que se plantea entre la conservación de la biodiversidad y el empleo de la agricultura, que según la técnica utilizada (agricultura industrial, tradicional y ecológica) genera una serie de impactos sobre el medio ambiente y la biodiversidad, permitirá al alumnado diseñar ideas o técnicas que puedan ser beneficiosas para ambas partes.
- **Competencia de resolución de problemas:** el uso del compostaje supone un avance hacia una sociedad sostenible, que aboga por la conservación de los suelos. Además, sirve como un método sostenible que permite no dejar a nadie atrás, puesto que es una medida efectiva para zonas donde el suelo sea menos fértil o países pobres donde la agricultura es el sustento principal de la sociedad, al aumentar la efectividad de sus campos y mitigar los efectos de los fertilizantes.
- **Competencia estratégica:** el desarrollo de la actividad como trabajo colectivo para lograr objetivos en materia de sostenibilidad puede motivar al alumnado a implicarse en otros proyectos relacionados con la sostenibilidad, sobre todo en proyectos de niveles locales, de su propio entorno.

- **Competencia de colaboración:** el trabajo grupal se basará en el respeto, la empatía y la valoración del trabajo del resto de sus compañeros, así como el debate planteado, que seguirá las mismas premisas.

3.8.1.6 Contribución de la actividad a los Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible

Las metas de los ODS que trata esta actividad son:

- **Meta 2.4:** “para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra”. La fabricación de compost no solo reduce los impactos en el suelo, sino que aumenta la productividad de la agricultura porque estamos proporcionando los nutrientes precisos para nuestros cultivos gracias a la reutilización y reciclado de determinados desechos.
- **Meta 3.9:** “para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo”. El uso de compost evita el uso de otros fertilizantes o técnicas de cultivo más nocivas para el medio ambiente, impidiendo procesos como la filtración de productos químicos al suelo y, posteriormente, al agua.
- **Meta 6.3:** “de aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial”. El compost reduce los vertidos de productos químicos al suelo y posteriormente al agua.
- **Meta 11.6:** “de aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y a la gestión de los desechos municipales y de otro tipo”. El compost puede fabricarse a partir de residuos industriales, del hogar y de actividades ganaderas y agrícolas, reduciendo así el impacto generado por la actividad de una comunidad o de un municipio.
- **Meta 13.2:** “Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales”. El empobrecimiento de los suelos, su desertificación y la pérdida de cobertura vegetal es un factor que propicia el agravamiento del cambio

climático, siendo el suelo un gran sumidero de CO₂ además de ser el sustrato y alimento de toda la cobertura vegetal terrestre del planeta. Por ello, es fundamental evitar la desertificación y el enriquecimiento de los suelos mediante estrategias sostenibles como la utilización de compost.

3.8.1.7 Recursos necesarios

Los recursos necesarios para el desarrollo de esta actividad son de bajo coste y pueden servir para futuros proyectos que se puedan realizar en el centro educativo, por lo que estos serán proporcionados por el propio departamento de Biología y Geología. De esta forma, los recursos necesarios son:

- 2 composteras.
- Un termómetro que mida la temperatura en ° Celsius.
- Un higrómetro que mida el grado de humedad.
- Téster de pH para suelo.
- Papeleras específicas para el reciclado de materia orgánica.
- Recursos de artes plásticas para la elaboración de los carteles de la campaña de reciclaje.
- Almacén presente en el huerto eco-didáctico.

3.8.1.8 Evaluación de la actividad

En la **Tabla 6** se puede observar la evaluación completa del tercer trimestre, donde se exponen los porcentajes de cada actividad. En este caso, para la actividad de “Creando energía” el porcentaje es de un 30% sobre el peso del contenido práctico de la evaluación.

Tabla 6: evaluación del tercer trimestre para el curso de 4º de la ESO en la materia de Biología y Geología.

3º TRIMESTRE				
Contenido	% 100% total	Evaluación ordinaria	% 100% total	Puntos
Parte teórica	50% (5 puntos)	1º Evaluación (UD1 y UD2)	40%	2 puntos
		2º Evaluación (UD3, UD4 y UD5)	60%	3 puntos
Parte práctica	50% (5 puntos)	Creando energía (Actividad 1)	30%	1.5 puntos

		Quiero ser diferente (Actividad 2)	20%	1 punto
		Pequeños héroes (Actividad 3)	30%	1.5 puntos
		Educando hacia la sostenibilidad (Actividad 4)	20%	1 punto

Para valorar esta actividad, se tendrá en cuenta el **informe de campo**, así como **la participación del alumnado en el desarrollo de la actividad y la participación en el debate de la última sesión**. El peso de cada variable en la evaluación se presenta en la siguiente tabla (**Tabla 7**).

Tabla 7: evaluación de la actividad “Creando energía”.

Elemento evaluado	Máxima puntuación	% de la nota en la actividad
Actividad general “Creando energía”	1.5 puntos	100%
Informe de campo	1.05 puntos	70%
Desarrollo de la actividad	0.225 puntos	15%
Participación en el debate	0.225 puntos	15%
Lectura planteada como reto (subida de nota)	0.2 puntos	-

La evaluación del informe de campo atenderá al contenido de este, quedando a criterio del docente si el alumno ha adquirido los conocimientos tratados en la actividad, si ha indagado más en el tema, si ha recogido correctamente el procedimiento de la práctica y si ha desarrollado el pensamiento crítico para evaluar el trabajo que ha realizado tanto de manera individual como colectiva. Lo escrito en referencia a la campaña de reciclaje, desarrollo del proyecto y Objetivos de Desarrollo Sostenible dentro del informe de campo tendrá un peso especial dentro del informe de campo porque son los apartados que demuestran que el alumno ha comprendido la actividad y el propósito para el cual se ha planteado, así como los contenidos que se han tratado dentro de ella. Así mismo, los apartados de reflexión que aporten un punto de vista subjetivo (autoevaluación, conclusiones) se valorarán también en gran medida, no solo por su contenido, sino por cómo lo expresan y lo defienden.

El criterio para evaluar el desarrollo del proyecto será el grado de implicación y responsabilidad de los grupos en las diferentes tareas asignadas. Se valorará el reparto de tareas

dentro de los grupos, el nivel de organización entre los componentes y la comunicación entre ellos, así como el apoyo mostrado sobre cada compañero.

La evaluación del debate será valorada si el alumno ha realizado la lectura previa del artículo, así como el grado de intervención que presente en el debate, el grado de reflexión manifestado en las respuestas a las preguntas formuladas en la guía didáctica, así como de aquellas preguntas surgidas durante el debate.

A parte, **la entrega del trabajo voluntario** referente a la lectura de un artículo científico adaptado por el docente puede subir 0.2 puntos dentro del peso de la actividad.

3.8.2 Quiero ser diferente – representación de una cadena trófica

Dentro del cronograma, es la segunda actividad del proyecto, basada en un juego de representación de una cadena trófica. Se realizará, a finales del primer trimestre, en una sesión, el día 7 de diciembre.

3.8.2.1 Desarrollo de la actividad

Se trata de una **actividad que utiliza la gamificación**, es decir, una técnica de aprendizaje basada en el uso de juegos en el ámbito educativo con la finalidad de mejorar o afianzar conceptos, resultados o premiar aquellas acciones que queremos fomentar.

La actividad **se desarrollará en el huerto**, sin dar una clase magistral previamente. Consistirá en un **juego de rol**, en el que hay 5 posibles roles: lechuga, hormiga, araña, lechuga y zorro. Todos los alumnos comenzarán con el rol de lechuga, y entre ellos, en un espacio abierto al lado del huerto, jugarán al típico juego de piedra, papel y tijera. Los alumnos que ganen en esta primera ronda pasarán a interpretar el rol de una hormiga, y los que perdieron se mantienen como lechuga, y así sucesivamente, las hormigas jugarán entre sí, y, si ganan, ascenderán a araña, por el contrario, si pierden, descienden a lechuga.

Al final de este juego, si se realiza de manera correcta, y sin ninguna trampa, obtendremos un resultado curioso: las lechugas serán muy abundantes, seguidas de menos hormigas, de menos arañas, de unas cuantas lechugas y muy pocos zorros. Es la **representación de una pirámide o cadena trófica**.

Una vez realizada esta actividad, se explicará fuera del aula, en el entorno del huerto, qué es una cadena trófica, cuál es su estructura, las relaciones que se dan en la cadena y la importancia que tiene para mantener el equilibrio del ecosistema (como, por ejemplo, el huerto del centro) y la importancia para su autorregulación, los factores que influyen en dicha autorregulación y cómo los organismos están adaptados a esta regulación lo que limita su tamaño poblacional.

Así como los efectos que generan las actividades humanas en el desequilibrio de los ecosistemas.

Como tarea final de la actividad, y a modo de **tarea fuera del aula**, cada alumno deberá **escribir una historia** donde se explique qué ocurre en un ecosistema tras la desaparición del depredador situado en lo más alto de la cadena trófica. Dispondrán de dos semanas para llevarlo a cabo, siendo la entrega el día 21 de diciembre, justo el último día antes de las vacaciones que marcan el final del segundo trimestre.

La historia deberá tener la siguiente estructura:

- **Introducción** (descripción de la puesta en escena, del ecosistema seleccionado).
- **Factores bióticos y abióticos** (descripción de la flora y fauna presente en el ecosistema, y las relaciones principales que se dan entre ellos y los factores abióticos).
- **Selección de la cadena trófica** (Dentro del ecosistema y de la biodiversidad que presenta, elegir 5 especies que conformarán vuestra cadena trófica, justificando dicha elección y explicando las relaciones entre ellos).
- **Problemática planteada** (descripción del impacto que se va a producir en el ecosistema a consecuencia de la desaparición del depredador situado en lo más alto de la cadena trófica, así como la previsión de los efectos que van a desencadenar, planteando un futuro esperado).
- **Descripción del paso del tiempo** (narración de lo sucedido desde el impacto generado hasta la reestructuración del ecosistema (desaparición del depredador terciario), y las posteriores consecuencias de esta reestructuración).
- **Planteamiento de un futuro posible, probable y deseable** (se describirán distintos futuros que podrían haberse dado introduciendo una serie de variables).
- **Conclusiones** (qué futuro hubierais deseado, cuál ha sido el mejor para el ecosistema, qué medidas hubierais tomado para cambiar el futuro probable, crítica personal...)
- **Bibliografía empleada** (Autor/es (año). *Título del artículo*. Editorial. Doi o https)

3.8.2.2 *Contenidos del currículo tratados en la actividad*

Los contenidos tratados en esta actividad se corresponden a dos Unidades Didácticas, **“Hábitats y nichos ecológicos”** (UD 2) y **“Actividad humana y medio ambiente”** (UD 4).

Los contenidos tratados dentro estas unidades didácticas serán:

- Factores limitantes y adaptaciones. Límite de tolerancia (UD 2).
- Autorregulación del ecosistema, de la población y la comunidad (UD 2).
- Adaptaciones de los organismos al medio (UD 2).

- Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas (UD 4).

Como se ha mencionado anteriormente, esta actividad se realizará, a finales del primer trimestre, en una única sesión (7 de diciembre) por lo que servirá como una **introducción de contenidos** para que los alumnos adquieran un cierto nivel de conocimientos antes de comenzar la Unidad Didáctica 2 y también, a la Unidad Didáctica 1, donde se tratan los contenidos de relaciones tróficas. Además, también se tratarán los contenidos de la Unidad Didáctica 4 en lo referido a impactos humanos sobre el medio ambiente.

En la parte de juego de la actividad, los alumnos formarán parte de una cadena trófica, donde podrán observar el **funcionamiento de los ecosistemas** y de cómo las **poblaciones** de las especies están **limitadas por los factores bióticos**, es decir, la población de una especie regula la de otra, y así sucesivamente. Se establecen **relaciones intraespecíficas** de las cuales dependen el equilibrio del ecosistema, y en función de las cuales los organismos han desarrollado una serie de **adaptaciones** para poder sobrevivir. Esta parte lúdica será importante para que el **alumnado** pueda sentirse **parte del proceso del aprendizaje**, puesto que asumen un papel necesario y fundamental para que la práctica salga bien. Además, el uso de juegos hace el proceso de aprendizaje más ameno, sobre todo con contenidos que resultan más difíciles de comprender al alumnado porque no lo han visto nunca, o no forman parte de su vida cotidiana.

Por último, **narrar** una situación en un ecosistema diferente, con apoyo bibliográfico y haciendo una descripción más profunda de la situación, servirá al alumnado para conocer mejor aquellos ecosistemas de los cuales no saben mucho debido a su lejanía en cuanto al entorno donde viven o a su desconocimiento sobre la existencia de este.

3.8.2.3 Metodología de la actividad

La metodología de esta actividad se basará en la **gamificación** como recurso didáctico para fomentar el proceso del aprendizaje del alumnado. En este proceso, el **docente** adoptará un papel puramente de **observador**, donde deberá controlar el correcto desarrollo de la actividad, con una **explicación previa** sobre el funcionamiento de esta y prestando atención a que el alumnado no haga trampas, puesto que en este tipo de actividades se puede fomentar la competitividad de la clase. La cooperación será fundamental para el desarrollo de la actividad puesto que tendrán que jugar entre ellos.

La actividad se basará en un **aprendizaje por descubrimiento**, donde el alumnado, durante el desarrollo de la actividad irá descubriendo el funcionamiento de las poblaciones de especies, y posteriormente, **el docente** a través de una clase informal en el huerto **facilitará el conocimiento** para que los alumnos logren consolidarlo.

El relato o historia se considerará como un elemento didáctico planteado como **trabajo fuera del aula**, y servirá para que el alumnado ponga en uso los conocimientos adquiridos, y también, para que desarrolle la **iniciativa** personal para buscar información, **ampliar** sus conocimientos, **interesarse** más en el contenido tratado y **mejorar** el trabajo que va a realizar.

Toda la actividad se realizará de manera individual, socializando con el resto de los compañeros mediante la actividad lúdica.

3.8.2.4 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave del currículo

Las competencias clave en materia de educación tratadas en esta unidad son:

- **Competencia en comunicación lingüística CCL:** trabajada en el juego de gamificación mediante la comunicación entre alumnos. Así como en la escritura de la historia donde se fomentará el progreso del alumnado en la capacidad de redactar, de expresarse para explicar un tema, una problemática, una opinión o un sentimiento, además de potenciar al alumnado en su capacidad para la iniciativa y la imaginación.
- **Competencia digital (CD):** la búsqueda bibliográfica requerirá del uso de las tecnologías de información, donde el alumnado deberá seleccionar aquella información más conveniente o apropiada para fundamentar la escritura de la historia.
- **Aprender a aprender (CPAA):** la escritura de la historia de forma individual dotará al alumnado de la capacidad para autogestionarse en el proceso del aprendizaje, de definir unas pautas, unos criterios y unos objetivos para que la búsqueda de información se ajuste a lo que quiere contar, marcarse unos tiempos para cumplir con las fechas establecidas de presentación de la tarea y poder realizar el trabajo correctamente. La consecución de la tarea amplificará la visión del alumnado de su auto-eficacia.
- **Competencia social y cívica (CSC):** la interacción del alumnado en el juego de gamificación fomentará la interacción social, además, inculcará en el alumnado una serie de valores basados en el juego limpio, el respeto con todos aquellos que participan en el juego y la competitividad sana.

3.8.2.5 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave en el marco de los ODS

Las competencias clave de los ODS a las que contribuye esta actividad son:

- **Competencia de pensamiento crítico:** el hecho de conocer la importancia de la autorregulación de un ecosistema basada en el control natural de las poblaciones que habitan en él y los factores que limitan dichas poblaciones permite a los alumnos valorar si aquellas acciones humanas que ponen en peligro las poblaciones de los grandes

depredadores, así como la visión que tiene la sociedad sobre estos depredadores (como pueden ser el lobo ibérico o los tiburones) son justas o están bien fundamentadas, valorar de forma crítica si estamos actuando de manera correcta o si tenemos que aplicar otras medidas para poder conservar a estas especies.

- **Competencia de pensamiento sistémico:** el desarrollo de esta actividad pone de manifiesto las relaciones intra e interespecíficas que se dan en un ecosistema, concibiendo a este como una comunidad que depende del equilibrio de dichas relaciones.
- **Competencia de anticipación:** desarrollada con la historia que deberán narrar los alumnos, donde deben prever y anticiparse a los acontecimientos que pueden suceder en un futuro debido a los efectos de una determinada actividad humana.
- **Competencia normativa:** conocer la problemática entre pérdida de biodiversidad y desequilibrio de los ecosistemas, y las acciones humanas que amplifican los efectos, como puede ser la ganadería (uno de los sectores más agresivos con los depredadores naturales), permite al alumnado poner en práctica o plantear un debate donde se busque el beneficio mutuo sin que conlleve la degradación de ambas partes (rol de mediador).
- **Competencia de resolución de problemas:** desarrollada a lo largo de la actividad gracias a la elaboración de la historia, donde, según un impacto y sus consecuencias, previendo lo que puede ocurrir, lo que ocurrirá o lo que no ocurrirá, el alumnado puede anticiparse y actuar ante un planteamiento.

3.8.2.6 Contribución de la actividad a los Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible

Las metas tratadas en esta actividad son:

- **Meta 15.5:** “adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción”. Educar a los jóvenes en la importancia de las cadenas tróficas para mantener nuestros ecosistemas sanos es fundamental para evitar la degradación de los hábitats, poner en conciencia a la población del impacto que generamos en estas cadenas tróficas y en la pérdida de biodiversidad. La movilización de la población y la toma de conciencia de la sociedad para defender a los grandes depredadores también es fundamental para lograr que los gobiernos actúen en favor de estas especies (como el caso del lobo y lince ibérico)
- **Meta 15.7:** “adoptar medidas urgentes para poner fin a la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas de flora y fauna y abordar la demanda y la oferta ilegales de

productos silvestres”. La caza furtiva se centra especialmente en los grandes depredadores, puesto que son considerados como premios o recompensas debido a su situación en la cadena trófica o su dificultad para cazarlos. Concienciar a las generaciones futuras de su importancia en el ecosistema y la dependencia que tenemos de su funcionamiento es vital para su conservación.

- **Meta 15.9:** “para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias y las cuentas para la reducción de la pobreza”. Los planes nacionales y regionales de conservación del lobo ibérico y el lince ibérico son claros ejemplos de conservación de la diversidad biológica y los ecosistemas, y poner en conocimiento estas actuaciones en los jóvenes es importante para mantenerlos a lo largo del tiempo.

3.8.2.7 Evaluación de la actividad

En la **Tabla 8** se puede observar la evaluación completa del tercer trimestre, donde se exponen los porcentajes de cada actividad. En este caso, para la actividad de “Quiero ser diferente” el porcentaje es de un 20% sobre el peso del contenido práctico de la evaluación.

Tabla 8: evaluación del tercer trimestre para el curso de 4º de la ESO en la materia de Biología y Geología.

3º TRIMESTRE				
Contenido	% 100% total	Evaluación ordinaria	% 100% total	Puntos
Parte teórica	50% (5 puntos)	1º Evaluación (UD1 y UD2)	40%	2 puntos
		2º Evaluación (UD3, UD4 y UD5)	60%	3 puntos
Parte práctica	50% (5 puntos)	Creando energía (Actividad 1)	30%	1.5 puntos
		Quiero ser diferente (Actividad 2)	20%	1 punto
		Pequeños héroes (Actividad 3)	30%	1.5 puntos

		Educando hacia la sostenibilidad (Actividad 4)	20%	1 punto
--	--	---	-----	---------

Para valorar esta actividad, se tendrá en cuenta la escritura de la historia que el alumnado deberá llevar a cabo tras la finalización de la actividad de juego. Esta tarea tendrá un peso de 1 punto. La evaluación de dicho trabajo se llevará a cabo mediante una **rúbrica**, la cual se expone en la

Tabla 9:

Tabla 9: rúbrica para la actividad de “Quiero ser diferente”.

	Nivel avanzado (sobresaliente: 10-9)	Nivel bueno (notable: 8-7)	Nivel medio (aprobado: 6-5)	Nivel mejorable (suspense: >5)
Utiliza un comienzo atractivo.	El comienzo es atractivo, original, y no repetitivo.	El comienzo incita a continuar su lectura.	El comienzo es atractivo pero se estanca, es repetitivo en el contenido.	El comienzo no invita a continuar su lectura.
Describe los elementos del ecosistema.	Describe correctamente el ecosistema, sus componentes bióticos y abióticos y las relaciones que se dan entre ellos.	Describe brevemente el ecosistema, sus componentes bióticos y abióticos y las relaciones que se dan entre ellos.	Se ciñe a la descripción del entorno, pero sin profundizar en la descripción de sus componentes.	El relato carece de un párrafo dedicado a la puesta en escena del relato.
Describe correctamente los acontecimientos ocurridos y los impactos humanos.	Los impactos humanos y sus efectos sobre el ecosistema son coherentes. Los acontecimientos relatados siguen un orden cronológico y tienen sentido.	Los impactos humanos y sus efectos sobre el ecosistema son coherentes. Los acontecimientos relatados son cronológicos, pero no están relacionados entre sí.	Los impactos humanos y sus efectos sobre el ecosistema son coherentes. Los acontecimientos relatados son aleatorios y no están relacionados entre sí.	Los impactos humanos y sus impactos sobre el ecosistema no son realistas. Los acontecimientos relatados son aleatorios y no están relacionados entre sí.
Utiliza un lenguaje adecuado.	Hace uso de la tercera persona. Carece de faltas de ortografía. Los signos de puntuación se utilizan bien. El lenguaje es adecuado.	Hace uso de la tercera persona. Presenta menos de dos faltas de ortografía. Los signos de puntuación se utilizan bien. El lenguaje es adecuado.	Hace uso de la tercera persona. Presenta menos de cinco faltas de ortografía. Los signos de puntuación se usan en exceso o defecto. El lenguaje es adecuado.	Cambia el tiempo personal en el que se relata la historia. Presenta más de cinco faltas de ortografía. Los signos de puntuación se usan en exceso o defecto. El lenguaje no es adecuado.
Ha realizado búsqueda bibliográfica.	Ha realizado búsqueda bibliográfica, es información científica verificable	Ha realizado búsqueda bibliográfica, pero no aparece citada de manera adecuada,	Ha realizado búsqueda bibliográfica, pero no aparece citada de manera adecuada,	No ha realizado búsqueda bibliográfica.

	y además es acorde al tema seleccionado.	es información científica verificable y además es acorde al tema seleccionado.	es información dudosa, pero acorde al tema seleccionado.	
--	--	--	--	--

3.8.3 Pequeños héroes – Elaboración de un “hotel de insectos” para polinizadores

Se trata de la tercera actividad del proyecto y consiste en la elaboración de un “hotel de insectos” para polinizadores. Marcará el final del segundo trimestre (16 de marzo) y el inicio del **tercer trimestre** (17 de marzo), entre los días 16-22 marzo (4 sesiones).

3.8.3.1 Desarrollo de la actividad

Los contenidos que se van a tratar en esta actividad, así como el proceso que se va a seguir para la elaboración del “hotel de insectos” para polinizadores, estará disponible para el alumnado en la **guía didáctica** diseñada para esta actividad (**Anexo III**).

En la primera sesión, se impartirá una **clase magistral** en el aula, donde el docente introducirá a los alumnos en el mundo de los polinizadores. En la segunda sesión, se realizará una **salida de campo** para observar a estos insectos en su entorno natural. En la **tercera sesión**, los grupos establecidos de trabajo irán al huerto eco-didáctico del centro. Una vez en el huerto, y con los materiales proporcionados por el departamento, se procederá a la **elaboración de un hotel de insectos**. Para que los alumnos tengan una guía visual del proceso, a parte de la guía didáctica, el docente también realizará un hotel de insectos al mismo tiempo que el resto de los grupos. **La cuarta sesión** se dedicará al análisis y debate de la lectura de un artículo divulgativo “El urbanismo y cambio climático amenazan la indispensable labor de las abejas” (**Anexo III**), relacionado con el **efecto del cambio climático sobre los polinizadores**, que abrirá un debate grupal enfocado en los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Para que esta sesión de debate se desarrolle correctamente, el alumnado deberá llevar a cabo una lectura reflexiva previa del artículo como trabajo fuera del aula. Se ha seleccionado este tema debido a que la actividad coincide con el inicio de la primavera, y se podrá observar de manera real el efecto del cambio climático sobre el clima de nuestro entorno. Como complemento de esta lectura, se recomendará la **lectura de un artículo científico**, “Natural solutions for agricultural productivity” (**Anexo III**), adaptado para el alumnado de 4º de la ESO, basado en soluciones naturales al impacto de la agricultura sobre la biodiversidad y de la importancia de los polinizadores como remedio a estos impactos, con el fin de que el alumnado, y de forma voluntaria, **resuelva** un reto propuesto, responda a una pregunta planteada, realice una propuesta que será evaluada para subir la nota final obtenida de la actividad.

El desarrollo de toda la práctica quedará recogido en el **informe de campo** que tendrá cada alumno, donde deberán poner todo lo que van haciendo a lo largo de la actividad. En el informe de campo deberán de aparecer los siguientes apartados:

- **Introducción** (breve explicación de los polinizadores, tipos, importancia, relación con el entorno, principales amenazas).
- **Justificación** de la actividad (el motivo por el cual se ha puesto en marcha esta actividad).
- **Salida de campo** (qué se ha visto, qué dificultades se han tenido, qué especies visitaban más las abejas; estado y alteraciones humanas en los ecosistemas visitados: un ecosistema de ribera de aguas lóxicas y un ecosistema artificial, el parque de Ribera de Castilla).
- **Desarrollo del proyecto** (cómo se ha realizado el hotel, qué papel han asumido en la actividad, cómo se ha desarrollado el trabajo grupal, resultado final del proyecto con pruebas fotográficas y finalidades del hotel de insectos).
- **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (importancia de los ecosistemas en la biodiversidad, qué significa que un ecosistema está protegido, qué beneficios obtenemos de los ecosistemas; qué papel juegan los polinizadores en el desarrollo sustentable; qué ODS van enfocados a la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas; cuáles son los problemas de la dependencia por parte de las poblaciones de abejas a la apicultura; qué acciones individuales y colectivas se pueden hacer para proteger a los polinizadores).
- **Autoevaluación** (valoración del trabajo individual y valoración del trabajo grupal).
- **Conclusiones** (para qué ha servido la actividad, ha sido útil, se puede mejorar algo, ha habido alguna dificultad y si la ha habido en qué grado).

Este **informe de campo** será evaluable, y la entrega se realizará el último día de la Unidad Didáctica 1. La observación del desarrollo del hotel de insectos, y si este sirve al propósito para el que fue creado, se realizará a lo largo de lo que resta de curso.

3.8.3.2 Contenidos del currículo tratados en la actividad

Esta actividad se plantea dentro de las Unidades Didácticas, **“Ecosistemas. Estructura, composición y funcionamiento”** (UD 1) y **“Actividad humana y medio ambiente”** (UD 4).

De esta manera, los contenidos tratados dentro de la unidad didáctica serán:

- Estructura de los ecosistemas (UD 1).
- Factores bióticos y abióticos (UD 1).
- Componentes de los ecosistemas: comunidad y biotopo (UD 1).

- Relaciones tróficas: cadenas y redes (UD 1).
- Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas (UD 4).

Dado que se da antes del inicio de la Unidades Didácticas, servirá como **una introducción de contenidos previos**, contenidos básicos para el correcto funcionamiento de la actividad y que serán abordados de forma completa posteriormente. Estos contenidos se tratan a lo largo de las 4 sesiones de que consta la actividad y también en la guía didáctica preparada para el alumnado (**Anexo III**).

Así, en **la clase magistral** se tratarán los contenidos que se verán en la Unidad Didáctica 1 pero enfocados al mundo de los polinizadores. Se explicarán los tipos de especies polinizadoras, características básicas, implicaciones ecológicas, su relación con el entorno (factores bióticos y abióticos), la importancia de estas especies en el ecosistema y las principales amenazas que tienen estos insectos. A lo largo de **la salida de campo** se observarán los comportamientos de las abejas, las adaptaciones que tienen en función al entorno donde se encuentran, las posibles amenazas a las que están expuestas, y la preferencia que tienen a la hora de visitar plantas. En este entorno natural, se observará la flora y fauna existente. Además, se tratarán contenidos que se estudiarán posteriormente en clase en la Unidad Didáctica 1, tales como, la estructura y componentes del ecosistema en el que nos encontramos (un ecosistema de ribera de aguas lólicas y un ecosistema artificial, el parque de Ribera de Castilla), los factores bióticos y abióticos de dichos ecosistemas y las posibles cadenas tróficas que podrían establecerse. Para conocer esto, será fundamental el uso de la guía didáctica (**Anexo III**), donde vienen explicados los conceptos y el tipo de especies que podemos encontrarnos. Analizaremos el biotopo y las comunidades que pueden vivir en dichos ecosistemas debido a los factores bióticos y abióticos presentes y las relaciones entre ellos, así como por las alteraciones humanas que se han dado en el ecosistema. Por otra parte, el **huerto eco-didáctico** servirá para que los alumnos adquieran un manejo en el diseño de estructuras, adquieran una visión espacial y les motive a buscar soluciones a problemas ambientales, todo esto también sirve como contenido para los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Por último, la lectura del artículo y el posterior debate, así como la realización del informe de campo, servirá para afianzar conceptos e introducir a los alumnos en el desarrollo sustentable y en lo que respecta a la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente.

3.8.3.3 Metodología de la actividad

La metodología seguida en esta actividad consistirá en el **papel del profesor** como **facilitador** para hacer llegar los conocimientos al alumnado, de esta manera, aunque el profesor sea el

facilitador, es el **alumnado** el que deberá asimilar los conocimientos que le llegan, adoptando un rol fundamental en el proceso del aprendizaje. En esta actividad se diferencian varias fases con estilos metodológicos distintos.

En la **sesión magistral** de la actividad, el docente se interesará por los conocimientos previos del alumnado sobre todo lo relacionado con la biodiversidad y los ecosistemas y así poder determinar el ritmo de la clase.

En la salida de campo, los alumnos asumirán un rol de observadores del entorno natural, combinado con explicaciones in situ del docente. Esta metodología puede resultar bastante **efectiva**, porque a diferencia del aula, explicar una serie de conceptos presentes en el entorno, sirve al alumnado para comprender y empatizar con aquellas explicaciones teóricas donde no tienen un modelo como ejemplo.

En el huerto eco-didáctico, la metodología se basará en un **aprendizaje grupal, activo y práctico**, así como **significativo**, ya que sobre las ideas previas de los alumnos se trabaja en la construcción del conocimiento, y también aprendizaje por **descubrimiento**, puesto que a medida que el docente, facilitador del conocimiento, va desarrollando la práctica, los alumnos deben seguir sus pasos. La división de grupos será la misma que la establecida al inicio del proyecto, salvo en el caso de que se dé algún tipo de problema, donde se procederá a la resolución de este o al cambio en los grupos formados. De esta manera, los grupos estarán formados por el docente, dividiendo a la clase en 5 grupos de 4 alumnos facilitando así la participación de los alumnos y la cooperación entre ellos. El modelo didáctico adoptado en esta parte de la actividad será **constructivista**, donde el profesor asume un rol de **guía y orientador**, pero también de **observador**, mientras que el alumno debe reconstruir el conocimiento a partir de las pautas marcadas por el docente. El recurso didáctico empleado será una **guía didáctica** elaborada por el docente, aunque esta guía la tendrán disponible a lo largo de toda la actividad (**Anexo III**).

En cuanto a la última sesión, se llevará a cabo un **debate** tras la lectura de un artículo, que los alumnos deberán de realizar como tarea fuera del aula. De este modo los alumnos pueden hacer una lectura más pausada. Esto se plantea así para que los alumnos dispongan de un periodo de auto-reflexión a partir de la lectura, valorando la temática que trata y de esta forma poder acudir al debate con sus propias ideas y conclusiones ya formadas, y sean capaces de debatir con el resto de sus compañeros en la última sesión. En el debate, el **profesor** adoptará un rol de **moderador**, con poder para **intervenir** y poder guiarlo hacia el propósito deseado mediante la formulación de una serie de **preguntas** que figuran en la guía didáctica (**Anexo III**). El tema sobre el que se generará el debate será el artículo titulado “El urbanismo y cambio climático

amenazan la indispensable labor de las abejas” (**Anexo III**), donde se pone de manifiesto las principales amenazas de las abejas por parte de la actividad humana, así como la importante labor que realizan para el mantenimiento de la vida en la Tierra. El debate se tratará de modo que los alumnos puedan proponer **soluciones al problema abordado, o expresar opiniones propias**. Es preciso motivar al alumnado a **participar**, pero siempre **respetando, entendiendo y comprendiendo** todas las opiniones de sus compañeros. Este debate permite conocer al docente si su alumnado ha comprendido que el correcto funcionamiento de los ecosistemas depende de un equilibrio en todos sus componentes, y que las alteraciones que producimos en ellos pueden afectar a todos los niveles ecosistémicos. También demuestra si el alumnado ha adquirido valores éticos y morales respecto al medio ambiente, y si es capaz de poner en práctica las competencias de los ODS, como anticiparse a un futuro sin polinizadores, saber cómo actuar y proponer medidas para lograr conservar la biodiversidad de nuestro entorno.

En cuanto a la actividad en general, el registro de cada alumno de lo que ha hecho y aprendido se podrá comprobar en el **informe de campo**.

3.8.3.4 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave del currículo

Las competencias clave trabajadas en esta actividad son:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL)**: tratada en la actividad mediante la interacción entre grupos, que requerirá de la comunicación para la consecución de las tareas. El debate en la última sesión también contribuirá al desarrollo de esta competencia, donde cada alumno deberá mostrar la iniciativa para expresar su opinión o realizar un debate crítico con aquellas opiniones que no comparta.
- **Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT)**: desarrollada por el alumnado al tener en cuenta el espacio disponible y las dimensiones propicias para la construcción del hotel de insectos y de sus componentes, así como mediante el uso del razonamiento científico para la conservación del mundo natural, a través de la construcción de una estructura que brinda alojamiento y protección a los polinizadores.
- **Aprender a aprender (CPAA)**: la actividad capacitará al alumnado a poder organizarse para desarrollar un proyecto, colaborar en equipo y también a trabajar individualmente, y siempre desde el respeto a sus compañeros de trabajo. La lectura del artículo puede desarrollar en el alumno la iniciativa y la auto-motivación a adentrarse en la búsqueda del conocimiento.

- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** como el desarrollo de la actividad será de manera grupal en la elaboración del hotel, este requerirá de la interacción entre el alumnado, una relación entre iguales basada en el respeto mutuo, la cordialidad y el entendimiento entre ellos para lograr el objetivo.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** la elaboración de dicha actividad debe fomentar la creación de ideas en el alumnado y la manera en que estas ideas pueden transformarse en realidad. Para ello, es necesario que lleven a cabo una correcta organización y planificación, un conocimiento de los recursos y del tiempo del que disponen para llevarlo a cabo.

3.8.3.5 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave en el marco de los ODS

Las competencias clave de los ODS desarrolladas en esta actividad son:

- **Competencia de pensamiento crítico:** el hecho de conocer las principales amenazas de los polinizadores permite a los alumnos desarrollar una conciencia crítica para valorar aquellas actividades humanas que son más perjudiciales que otras, como el abuso de insecticidas en la agricultura intensiva frente a la agricultura ecológica. Así como valorar sus propias acciones, como, por ejemplo, en los alimentos que consume sin ser consciente de donde provienen y si estos se han obtenido con el menor impacto ambiental posible.
- **Competencia de pensamiento sistémico:** ser conscientes de la importancia de los polinizadores en el mundo pone de manifiesto al alumnado de que los cambios producidos en un ecosistema pueden afectar al planeta en su totalidad.
- **Competencia normativa:** saber la cuestión del problema que se plantea entre la conservación de la biodiversidad y el empleo de la agricultura, que según la técnica utilizada (agricultura industrial, tradicional y ecológica) genera una serie de impactos sobre el medio ambiente y la biodiversidad, permitirá al alumnado diseñar ideas o técnicas que puedan ser beneficiosas para ambas partes.
- **Competencia estratégica:** la elaboración de manera grupal del “hotel de insectos” para polinizadores puede motivar al alumnado a implicarse en otros proyectos relacionados con la sustentabilidad, siempre con el apoyo de un grupo.
- **Competencia de colaboración:** el trabajo grupal se basará en el respeto, la empatía y la valoración del trabajo del resto de sus compañeros, así como el debate planteado, que seguirá las mismas premisas.

3.8.3.6 Contribución de la actividad a los Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible

Las metas que aborda esta actividad son:

- **Meta 15.5:** “adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción”. Con el paso del tiempo, las poblaciones de insectos se han visto notablemente reducida, sobre todo las abejas, donde se estiman pérdidas poblacionales anuales del 30%. Por eso es fundamental brindar cualquier medida de protección ante esta pérdida, como el abandono de los pesticidas y plaguicidas en la agricultura, ya que las actividades agrícolas son una de las principales amenazas de los insectos. Por otra parte, cambios en la apicultura para un uso racional de los recursos naturales, sin priorizar el beneficio que se puede obtener de la colmena a costa del prejuicio hacia las abejas o el medio ambiente, o la construcción de estructuras de protección para los polinizadores como el hotel de insectos planteado en la actividad.
- **Meta 15.9:** “para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias y las cuentas para la pobreza de la pobreza”. La propia actividad incluye conocimientos sobre el valor de los ecosistemas, las cadenas tróficas y la diversidad biológica, conocimientos que permitirán al alumnado concebir la naturaleza con una visión global y tener una visión crítica sobre su situación y la influencia del ser humano en su degradación. Además, la construcción de estos “hoteles de insectos” para polinizadores pueden integrarse en planes locales de recuperación de la biodiversidad.

Para abordar estas metas, el docente planteará una serie de preguntas a modo de reflexión y debate dentro del aula, las cuales se encuentran contempladas en la guía didáctica elaborada para la actividad (**Anexo III**). Contemplando la posibilidad de que todas las preguntas no puedan desarrollarse en su totalidad en la sesión de debate, el alumnado tendrá que trabajarlas individualmente y deben quedar contempladas en el informe de campo en el apartado de Objetivos de Desarrollo Sostenible.

3.8.3.7 Recursos necesarios

Los recursos necesarios para esta actividad serán proporcionados por el departamento, puesto que no requieren de una gran inversión, en su mayoría son elementos naturales que se pueden obtener fácilmente. También hay que destacar que, para facilitar la actividad al alumnado, la

base del hotel de insectos ya estará diseñada, y los troncos de madera se encontrarán agujereados. De esta forma, los recursos necesarios son:

- Dos pallets para cada hotel de insectos, en total, 10. Un pallet para servir como estructura principal, y otro pallet a modo de soporte.
- 1 kg de piñas de pino (*Pinus pinea* y *Pinus pinaster*) para todo el proyecto.
- 20 ramas de olivo (*Olea europea*) por cada hotel, en total 100 de distintas dimensiones. Estas serán suministradas por los agricultores de la comunidad en la época del desbroce o poda.
- 1 kg de paja para todo el proyecto.
- 3 tocones de madera agujereados por cada hotel, 15 para todo el proyecto.
- 20 cañas de carrizo (*Phragmites australis*) para cada hotel, 100 para todo el proyecto.
- 5 mallas hexagonales de contención para todo el proyecto.

3.8.3.8 Evaluación de la actividad

En la **Tabla 10** se puede observar la evaluación completa del tercer trimestre, donde se exponen los porcentajes de cada actividad. En este caso, para la actividad de “Pequeños héroes” el porcentaje es de un 30% sobre el peso del contenido práctico de la evaluación.

Tabla 10: evaluación del tercer trimestre para el curso de 4º de la ESO en la materia de Biología y Geología.

3º TRIMESTRE				
Contenido	% 100% total	Evaluación ordinaria	% 100% total	Puntos
Parte teórica	50% (5 puntos)	1º Evaluación (UD1 y UD2)	40%	2 puntos
		2º Evaluación (UD3, UD4 y UD5)	60%	3 puntos
Parte práctica	50% (5 puntos)	Creando energía (Actividad 1)	30%	1.5 puntos
		Quiero ser diferente (Actividad 2)	20%	1 punto

		Pequeños héroes (Actividad 3)	30%	1.5 puntos
		Educando hacia la sostenibilidad (Actividad 4)	20%	1 punto

Para valorar esta actividad, se tendrá en cuenta el **informe de campo**, así como **la participación del alumnado en el desarrollo del hotel de insectos y la participación en el debate de la última sesión**. El peso de cada variable en la evaluación se presenta en la siguiente tabla (**Tabla 11**).

Tabla 11: evaluación de la actividad “Pequeños héroes”.

Elemento evaluado	Máxima puntuación	% de la nota en la actividad
Actividad general “Pequeños héroes”	1.5 puntos	100%
Informe de campo	1.05 puntos	70%
Trabajo en el hotel de insectos	0.225 puntos	15%
Participación en el debate	0.225 puntos	15%
Lectura planteada como reto (subida de nota)	0.2 puntos	-

El informe de campo será el recurso evaluado con mayor importancia, puesto que quedarán reflejados los conocimientos que el alumno ha ido adquiriendo a lo largo de la actividad, quedando a criterio del docente si lo ha realizado correctamente. En dicho informe se recogerá el procedimiento seguido durante la práctica, si ha indagado más en el tema abordado, si es capaz de evaluar y valorar su propio trabajo, tanto individual como a nivel de grupo. También se valorará el aprendizaje por competencias de los ODS y el impacto que ha tenido en el conocimiento y aprendizaje de los alumnos en materia de sostenibilidad.

El criterio para evaluar el grado de participación en el hotel de insectos será la capacidad del alumnado para dividirse las tareas, asumir un rol dentro de la actividad a realizar, la organización que establezcan para realizarlo de manera solvente y la comunicación y el apoyo mostrado entre compañeros.

En el debate, se evaluará la capacidad de los alumnos a manifestar sus ideas y defenderlas de manera respetuosa y con un criterio claro. También se valorará el grado de intervención de los

alumnos tanto en el debate como en las respuestas a las preguntas formuladas por el docente durante el debate y que se encuentran en la guía didáctica (**Anexo III**).

A parte, **la lectura recomendada** para subir nota formará parte de la evaluación de esta actividad, con la posibilidad de subir 0.2 puntos dentro del peso de esta. En esta lectura se valorará un resumen crítico donde se aborde la temática del artículo, una valoración u opinión personal sobre la problemática que trata y la originalidad de una propuesta sobre alguna medida para abordar dicho problema.

3.8.4 Educando hacia la sostenibilidad

Se trata de la cuarta y última actividad, que marca el final del proyecto. Consiste en la visita de los alumnos de primaria y cualquier integrante de la localidad al huerto del centro educativo. Se realizará el 14 de junio (una sesión), a finales del tercer trimestre.

3.8.4.1 Desarrollo del proyecto

Para poder realizar esta actividad, será necesario contactar con un centro de primaria cercano, con el fin de concertar una visita para que sus alumnos vengan a visitar el huerto y poder observar las actividades que han realizado los alumnos de 4º de la ESO, además, se formalizará una jornada de puertas abiertas donde la gente del barrio, familiares de alumnos del centro o cualquier interesado pueda visitar, aprender y disfrutar del huerto y las actividades.

En esta actividad, los alumnos de 4º de la ESO que han ido realizando el proyecto planteado a lo largo de todo el curso, serán esta vez los profesores y los encargados de explicar todo lo que han puesto en práctica a los visitantes partícipes de esta actividad.

Para disponer del tiempo suficiente, para que los visitantes puedan ver el huerto y para que el alumnado pueda mostrarles en detalle todo el proyecto realizado, se ocupará la hora de Biología y Geología, y, además, se solicitará ocupar la hora siguiente o la hora anterior. Al coincidir con el final de curso, existirá una mayor facilidad para que profesores de otros departamentos puedan ceder una hora de su clase. También será necesaria la ayuda de un profesor, que independientemente al departamento que pertenezca, colabore al correcto desarrollo de la actividad.

Una vez tengamos concertada la visita, dispongamos del tiempo suficiente y contemos con un profesor de apoyo, los alumnos de 4º de la ESO se dividirán las tareas, es decir, se dividirán las actividades que se han ido realizando para que cada grupo explique una actividad o parte de ella. De esta forma, habrá un grupo para explicar la campaña de reciclaje que se ha llevado a cabo, otro que explicará la fabricación del compost, otro grupo que utilizará el compost para plantar esquejes de especies de flora de los que dispondrá el centro educativo, otro grupo que

explicará la actividad de “Quiero ser diferente” sobre la representación de una cadena trófica y otro grupo que explicará la actividad de “Pequeños héroes” sobre la elaboración de un hotel de insectos para polinizadores. En total, 5 grupos para 5 explicaciones, siendo los grupos los mismos creados para el desarrollo de todo el proyecto. Los visitantes se dividirán también en 5 grupos, para que cuando terminen una actividad, al momento puedan ver otra, y estén siempre activos. Primero se recibirán a los alumnos de primaria, y posteriormente al resto de visitantes. Los alumnos también pondrán en marcha un periodo de debate con los visitantes, tratando las preguntas que se han ido abordando a lo largo de las actividades en materia de sostenibilidad, para poner de manifiesto los problemas que nos incumben a todos actualmente.

Para finalizar, a los alumnos de primaria se les ofrecerá la posibilidad de llevarse un producto de nuestro huerto, para que vean que la agricultura local y sostenible es real, posible y bonita.

3.8.4.2 Contenidos del currículo tratados en la actividad

Técnicamente esta actividad no se enmarca en ningún contenido curricular de 4º de la ESO, pero puesto que es una reproducción de todas las actividades realizadas, puede servir a modo de repaso de todas estas y gracias a ella se puede observar si los alumnos realmente han aprendido algo, por lo que se incluirá dentro de todas las Unidades Didácticas tratadas.

3.8.4.3 Metodología de la actividad

La metodología de esta actividad se basa en una **educación inclusiva y transformadora** en desarrollo sostenible. Existen una gran cantidad de estudios que tratan la educación inclusiva, y muchos de ellos tienen en común el tratar la **participación** como algo fundamental para alcanzar el éxito de dicha educación (Ainscow et al. (2006); Lipsky y Gartner (1999); Booth y Ainscow (1998) y la consideran como un derecho humano (Farrel (2001); Mittler (2000)).

En este proyecto, consideramos que la metodología de esta actividad es **inclusiva** porque no existe discriminación en el proceso del aprendizaje, se basa en una **educación integral** para todos los niños y niñas, sin tener en cuenta su origen, su procedencia, discapacidad o género; inclusiva también porque aborda temas sociales más allá de la educación, donde los protagonistas del aprendizaje no solo son los niños, sino que se implica a la **comunidad** en su conjunto, tanto la educativa, como la familiar y social. El objetivo de utilizar esta metodología para la actividad es la de fomentar la implicación del alumnado, no solo en los proyectos educativos del centro, sino de que su participación vaya más allá de lo educativo, y comience a formar parte de la sociedad que le rodea, participando con todos los agentes que conforman dicha sociedad, una sociedad multicultural basada en el respeto a todos los integrantes que la conforman.

También es **transformadora** porque se formará al alumnado como **agentes del cambio**, dándoles un protagonismo dentro de la práctica, donde serán ellos los que guíen el desarrollo de la práctica y vean que son capaces de incidir en el proceso del aprendizaje de otras personas, lo cual les permitirá participar a lo largo de su vida en otras relaciones, como las económicas, sociales, políticas y ambientales. Los visitantes, junto con el alumnado de 4º de la ESO, serán los protagonistas de una educación participativa y crítica, abordando temas de la actualidad de manera colectiva, respetando todas las opiniones y reflexionando sobre los diversos temas tratados. De esta forma, el éxito de la educación transformadora se fundamenta en **una educación creativa, participativa y crítica** (Sánchez, M. C. H., y García, B. G. (2017)).

En cuanto al **papel del docente**, será partícipe en el proceso de organizar la actividad y acordar las visitas. Durante la realización de la actividad, tendrá un papel de **observador**, fomentando la participación activa del alumnado e interviniendo en aquellos momentos que crea adecuados, para agilizar la actividad, mejorar la fluidez de esta o para aportar algún conocimiento que el alumnado no pueda otorgar.

3.8.4.4 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave del currículo

Las competencias clave trabajadas en esta actividad son:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** tratada en la actividad mediante la interacción entre todos los integrantes de la actividad. El alumnado de 4º de la ESO deberá expresarse de manera oral ante un grupo de personas de diferentes edades y oficios, de tal manera que el mensaje deberá emitirse desde un lenguaje científico acorde al público presente.
- **Aprender a aprender (CPAA):** el alumnado a lo largo de esta actividad es el docente, por lo que esta vez el alumnado será el guía en el proceso del aprendizaje, adoptará un rol diferente al que suele tener, desarrollando el sentido de la iniciativa para expresar sus conocimientos, un sentido de la motivación para lograr que sus conocimientos sean entendidos por el público y la capacidad para organizarse con su grupo y el resto de los grupos para que la actividad salga bien.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** el hecho de entrar en contacto tanto con alumnos de primaria como de adultos que conforman la sociedad en la que viven los alumnos, hará que la actividad sea desarrollada de diversas formas para lograr en cada caso la consecución del objetivo, desarrollando una cordialidad, respeto y entendimiento con todos los agentes de la sociedad mediante un diálogo basado en el respeto y la transmisión del conocimiento

- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** la actividad puede fomentar en el alumnado las ganas de dedicarse a la docencia en cualquier ámbito formal, informal o no formal de la vida, despertar el espíritu de la búsqueda del conocimiento y la transmisión de este.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** la interacción con personas de todas las edades, culturas y orígenes permite al alumnado entrar en contacto con expresiones artísticas, de pensamiento y culturales que antes no habían conocido, aceptando la diversidad cultural de su barrio o comunidad, el diálogo mutuo y el enriquecimiento del individuo de todo este mundo artístico.

3.8.4.5 Contribución de la actividad a las competencias educativas clave en el marco de los ODS

Las competencias clave en materia de ODS abordadas son:

- **Competencia de pensamiento crítico:** el alumno, a lo largo de esta actividad, será capaz de poner de manifiesto el valor de las actividades que ha desarrollado a lo largo del curso, mostrar las ventajas y las desventajas respecto a los proyectos que ha realizado (fabricación de compost y el hotel de insectos) y ofrecer un punto crítico, en materia de sostenibilidad, sobre las acciones conjuntas e individuales que se llevan a cabo en la sociedad.
- **Competencia de pensamiento sistémico:** interactuar con las personas de su barrio o comunidad desarrollará en el alumnado una visión menos individualista y más global de su vida diaria, donde observarán que los cambios que se producen en su entorno afecta a todos los que habitan en él.
- **Competencia normativa:** el hecho de que el alumno sea el profesor en esta actividad creará en él la necesidad de adoptar un discurso en materia de sostenibilidad, sobre las actividades realizadas, para concienciar a los visitantes de la importancia de estas y el empeño que ha puesto en su consecución.
- **Competencia estratégica:** la actividad puede dar ideas a la comunidad que visite el huerto a implementar técnicas innovadoras en materia de sostenibilidad a nivel local.
- **Competencia de colaboración:** la consecución de la actividad necesitará del trabajo colectivo entre los alumnos de 4º de la ESO, los de primaria y los visitantes que deseen venir al huerto.

- **Competencia de autoconciencia:** la visita al huerto de los agentes que forman parte del entorno del alumnado permitirá a cada alumno, como individuo, ser consciente de la posición que tiene en la sociedad y en su entorno.

3.8.4.6 Contribución de la actividad a los Objetivos y metas del Desarrollo Sostenible

En esta actividad se abordarán todas las metas y ODS tratados en las actividades anteriores, pero la meta específica que persigue esta actividad es la relativa al ODS 4 “Educación de calidad, la cual es:

- **Meta 4.7:** “de aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”. El hecho de que los alumnos sean los profesores en esta actividad les genera una responsabilidad a la hora de transmitir los conocimientos que han aprendido, les “obliga” a intentar hacerlo bien, a dar lo mejor de sí, y esto lleva a su vez un afianzamiento de sus conocimientos, llevándolos a la práctica y adquiriendo manejo a la hora de querer expresar sus pensamientos. Este es el propósito de esta actividad en materia de sostenibilidad.

3.8.4.7 Evaluación de la actividad

En la **Tabla 12** se puede observar la evaluación completa del tercer trimestre, donde se exponen los porcentajes de cada actividad. En este caso, para la actividad de “Educando hacia la sostenibilidad” el porcentaje es de un 20% sobre el peso del contenido práctico de la evaluación.

Tabla 12: evaluación del tercer trimestre para el curso de 4º de la ESO en la materia de Biología y Geología.

3º TRIMESTRE				
Contenido	% 100% total	Evaluación ordinaria	% 100% total	Puntos
Parte teórica	50% (5 puntos)	1º Evaluación (UD1 y UD2)	40%	2 puntos
		2º Evaluación (UD3, UD4 y UD5)	60%	3 puntos

Parte práctica	50% (5 puntos)	Creando energía (Actividad 1)	30%	1.5 puntos
		Quiero ser diferente (Actividad 2)	20%	1 punto
		Pequeños héroes (Actividad 3)	30%	1.5 puntos
		Educando hacia la sostenibilidad (Actividad 4)	20%	1 punto

Como se puede observar en la tabla, la actividad valdrá 1 punto.

Cada grupo será evaluado en función del desarrollo de la actividad que le corresponde explicar, teniendo en cuenta, la capacidad para transmitir información de manera oral sobre el proyecto que se ha llevado a cabo en el huerto-ecodidáctico y el lenguaje utilizado; la capacidad para plantear un periodo de debate con la introducción de los contenidos a debatir y la resolución de dudas del público y por último atendiendo a la capacidad para organizar correctamente una actividad y la fluidez de los grupos en el cambio de actividad.

4. CONCLUSIONES

La educación en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y en sus competencias es algo necesario para que los alumnos puedan desarrollar una serie de capacidades básicas y fundamentales que les permitan formar parte del mundo real que les rodea, así como adaptarse a los cambios. Esto se ve reflejado en la nueva ley educativa española (LOMLOE) que integra los ODS y sus competencias en el currículo, incidiendo en la meta 4.7 “de aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”, sobre la cual se fundamentan el resto de los objetivos para poder abordarlos. En este trabajo se pone de manifiesto la posibilidad de incluir estos ODS en la Educación Secundaria Obligatoria y se expone cómo van a ir adquiriendo el alumnado las distintas competencias educativas, tanto curriculares como en

materia de ODS, mediante la puesta en práctica de actividades realizadas en un huerto eco-didáctico.

En cuanto a las competencias educativas curriculares, las actividades en su conjunto trabajan competencias lingüísticas orales, gracias a que se trata de actividades de enseñanza-aprendizaje cooperativas, que requieren del trabajo en equipo, la comunicación y sociabilización; y escritas mediante la elaboración de los informes de campo. Esto a su vez implica el desarrollo de las competencias sociales, cívicas y de expresión cultural, puesto que esta cooperación requiere del respeto mutuo, de la valoración del trabajo del resto de integrantes del grupo y la ayuda entre iguales para la consecución de un fin. Lo que genera en el alumno la capacidad para percibir las distintas expresiones culturales de su entorno, entendidas estas como la diversidad cultural de las personas. Las actividades de elaboración de los hoteles de insectos o la creación de compostaje fomentan el desarrollo de la competencia matemática y en ciencia mediante el manejo de datos espaciales para la construcción de una estructura, o la toma y análisis de datos estadísticos. La competencia digital se desarrolla mediante la búsqueda bibliográfica para ampliar los conocimientos del alumnado, y su realización de manera correcta se pondrá de manifiesto en los escritos que lleve a cabo cada alumno. Las competencias de aprender a aprender y de sentido de iniciativa se desarrollarán a lo largo del proyecto, puesto que el alumnado deberá llevar a cabo una correcta planificación y organización tanto a nivel individual como colectivo. Así, a nivel individual deberán asumir un rol dentro del proyecto, lo que fomentará su participación y su iniciativa a aportar su trabajo para conseguir un logro.

Por otro lado, las competencias educativas en materia de ODS se pueden trabajar gracias al uso del huerto-ecodidáctico, que permite diseñar una serie de actividades enfocadas a la sostenibilidad y a la conservación del medio ambiente. Estas competencias se trabajan a lo largo de las actividades, mediante el diseño de una serie de preguntas planteadas al alumnado, que están relacionadas, tanto con la actividad donde se enmarcan, como con las metas de los ODS que tratan. La reflexión personal y el debate sobre estas preguntas despiertan en el alumnado una serie de pensamientos críticos para poder juzgar acciones, comportamientos y valores de la sociedad relacionados con el medio ambiente, la justicia y la democracia haciéndoles conscientes de que viven en un mundo sistémico, donde los procesos se relacionan entre sí, y sus efectos tiene consecuencias en todos los escalones del mundo. Así, el desarrollo del hotel de insectos y la creación de compost permiten al alumnado comprender los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente y los problemas ambientales que existen en la actualidad, pero también permite a los alumnos ver que existen acciones humanas que pueden cambiar las cosas. De tal forma que, conociendo el problema, el ser humano se puede anticipar

a los efectos de este y actuar, puede ser capaz de resolver un problema de manera colectiva y sin dejar a nadie atrás. La actividad basada en las cadenas tróficas permite al alumnado, concebir un ecosistema con sus múltiples interacciones, ver la fragilidad de este y ser críticos con las actividades humanas que influyen en este sistema interconectado. Por último, el desarrollo de la actividad basada en la visita de los alumnos de primaria y de la gente de la localidad permitirá al alumnado ser capaces de expresar sus conocimientos y aprendizajes en materia de desarrollo sostenible, sociabilizar con la comunidad y fomentar su iniciativa a participar con dicha comunidad en sus proyectos.

Ahora bien, para que el huerto y las actividades que en él se plantean sean funcionales, se requiere de una correcta planificación, organización y esquematización, sabiendo aplicar con corrección aquellas actividades que realmente sean útiles tanto en el proceso educativo como en el desarrollo de las competencias ambientales. Dichas actividades deben nacer de la propia iniciativa del docente, y necesitarán de la implicación del alumnado y de la sociedad en su conjunto. Las actividades tienen que ser atractivas para el alumnado y con su ejecución tienen que ser conscientes de que realmente están aprendiendo.

El papel del docente es fundamental para lograr que dicha educación sea efectiva y duradera en el alumnado puesto que de él dependerá la metodología didáctica empleada. Es por esto que en este proyecto se plantea una metodología inclusiva y transformadora, donde el docente será una guía, que oriente y ayude al alumnado en el proceso de aprendizaje, basado en una reconstrucción del conocimiento de sus alumnos y en el fomento del auto-aprendizaje, la iniciativa y la motivación de este.

El objetivo de este Trabajo de Fin de Máster es formar personas con valores basados en el respeto, la empatía, la democracia y la sostenibilidad ambiental. El cambio global real requiere de la participación de todas y de todos, y para ello se necesitan actitudes, pensamientos y acciones que sean transformadoras e inclusivas.

Sin ello, no lograremos alcanzar el mundo que deseamos para nosotros y para las generaciones futuras.

5. BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas

Ainscow, M., Booth, T., Dyson, A., Farrell, P., Frankham, J., Gallannaugh, F., Howes, A., y Smith, R. (2006). *Improving Schools, Developing Inclusion*. (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203967157>

Aragón, L. (2019). Valoraciones de futuros maestros/as de infantil tras emplear el huerto ecológico universitario en la asignatura de educación ambiental, sobre prácticas realizadas y un cambio de actitud hacia los problemas ambientales. En María del Carmen Pérez-Fuentes (Ed.), *Innovación docente e investigación en educación y Ciencias Sociales* (pp. 109-120). Dykinson S.L.

Arango-Vargas, L. A. (2018). *El Papel del Docente en el Desarrollo Social Sostenible*. En J. Vélez (Coord.), *Memorias del II Congreso Internacional de Tecnología, Ciencia y Educación para el Desarrollo Sostenible (CITED-2018)*, México: Centro Universitario CIFE-CORCIEM (www.cife.edu.mx).

Booth, T., y Ainscow, M.(1998): *From them to us. An international study of inclusion in education*. Routledge.

Bórquez Polloni, B., y Lopicich Catalán, B. (2017). La dimensión bioética de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). *Revista de bioética y derecho*, (41), 121-139. Recuperado en 28 de junio de 2022, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872017000300009&lng=es&tlng=.

Bourn, D., Hunt, F., & Bamber, P. (2017). *A review of education for sustainable development and global citizenship education in teacher education*. (UNESCO GEM Background Paper). UNESCO: Paris, France.

Burgos Briones, J. G., Pico Barreiro, L. J., y Vélez Zambrano, G. V. (2019). El maestro y la educación sostenible 2030. *Cienciamatria*, 6(10), 609-624.

Burt, K. G., Koch, P., & Contento, I. (2017). Development of the GREEN (Garden Resources, Education, and Environment Nexus) tool: An evidence-based model for school garden

integration. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(10), 1517-1527. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.02.008>

Ceballos, M. (2017). *Aprovechamiento didáctico de los huertos escolares en centros de Sevilla*. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Sevilla, España. https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/12_Aprovechamiento_didactico_de_los_huertos_escolares.pdf

Escutia, M. (2009). *El huerto escolar ecológico*. Barcelona: Graó.

Farrel, P. (2001). Special education in the last twenty years: have things really got better?. *British Journal of Special Education*, 28 (1), 3-9. <https://doi.org/10.1111/1467-8527.t01-1-00197>

Jiménez-Tenorio, N., Núñez, L. A., y Martínez, J. M. O. (2016). Percepciones de estudiantes para maestros de educación primaria sobre los modelos analógicos como recurso didáctico. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 91-112. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1943>

Leicht, A., Combes, B., Byun, W. J., y Agbedahin, A. V. (2018). From Agenda 21 to Target 4.7: The development of education for sustainable development. *Issues and trends in Education for Sustainable Development*, 25. París: Ediciones UNESCO.

Lipsky, D.K. y Gartner, A. (1996). *Inclusion, school restructuring, and the remaking of American society*. *Harvard Educational Review*, (4) 66, 762-795. <https://doi.org/10.17763/haer.66.4.3686k7x734246430>

Negrín Medina, M. A., y Marrero Galván, J. J. (2021). La nueva Ley de Educación (LOMLOE) ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y el reto de la COVID-19. *Avances En Supervisión Educativa*, (35). <https://doi.org/10.23824/ase.v0i35.709>

Menoyo Díaz, M. D. P. (2020). Educar la mirada científica del alumnado de secundaria en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible, educar para una ciudadanía global en un momento de cambio educativo. *Modelling in Science Education and Learning*. 13(2), 21-42. <https://doi.org/10.4995/msel.2020.13790>

Mittler, P. (2000). *Working Towards Inclusive Education: Social Contexts*. (1st ed.). David Fulton Publishers. <https://doi.org/10.4324/9780203386149>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2016). *Global Education Monitoring Report Summary 2016: Education for People and Planet: Creating Sustainable Futures for All*.

Rieckmann, M. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. París: Ediciones UNESCO.

Sánchez, M. C. H., & García, B. G. (2017). *Currículum y práctica docente: hacia una educación transformadora*. Congreso Nacional de Investigación educativa-COMIE, San Luis Potosí.

Sendín Velasco, J. (2019). Análisis socio-económico y urbano del barrio de la Rondilla (Valladolid) [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/39649>

Weitz, N., Carlsen, H., Nilsson, M., y Skånberg, K. (2018). Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustainability science*, 13(2), 531-548.

Williams, D. (2018). Garden-based education. In *Oxford research encyclopedia of education*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.188>

Referencias páginas webs

Educacyl, Portal de Educación (2022). *Calendario Escolar 2022-2023*. <https://www.educa.jcyl.es/es/informacion/calendario-escolar-2022-2023>

IES Ribera de Castilla (s.f.). *¿Dónde estamos?* http://iesriberadecastilla.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_seccion=1&wid_item=2

Instituto Nacional de Estadística (2020). Indicadores Urban Audit para Áreas Submunicipales (2020). <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=46645>

Organización de las Naciones Unidas [ONU] (25 de septiembre de 2015). *Objetivos de desarrollo sostenible.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2019). *Docentes.* <https://es.unesco.org/themes/docentes>

Rondilla de Santa Teresa (13 de junio de 2022). En *Wikipedia.*

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rondilla de Santa Teresa&oldid=144164830](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rondilla_de_Santa_Teresa&oldid=144164830)

Referencias normativas

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8/con>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020, páginas 122868 a 122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 25, de 29 de enero de 2015, pp. 6986 a 7003 (18 págs.). <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65>

ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 86, de 8 de mayo de 2015. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-362-2015-4-mayo-establece-curriculo-regula-implan>

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*, 3, de 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>

Referencias de las guías didácticas (Anexo II y Anexo III)

Bozkir, V. (11 de mayo de 2021). *El suelo es la solución*. Naciones Unidas.

<https://www.un.org/es/pga/75/media/soil-is-the-solution>

Eisenstein, M. (2020). Natural solutions for agricultural productivity. *Nature*, 588(7837), 58-59.

EFE (21 de mayo de 2022). El urbanismo y el cambio climático amenazan la indispensable labor de las abejas. *El Confidencial*.

https://www.elconfidencial.com/medioambiente/ciudad/2022-05-21/urbanismo-cambio-climatico-abejas-polinizadores_3428218/

García, M. C. V., Estrella, F. S., López, M. J., & Moreno, J. (2008). *Influence of Compost Amendment on Soil Biological Properties and Plants*. Dynamic Soil, Dynamic Plant.

6. ANEXOS

Anexo I. Programación Didáctica del Bloque III para la asignatura de Biología y Geología de 4º de la ESO.

Unidad Didáctica 1 (UD 1): Estructura, composición y funcionamiento de los Ecosistemas.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>Estructura de los ecosistemas.</p> <p>Factores bióticos y abióticos.</p> <p>Componentes de los ecosistemas: comunidad y biotopo.</p> <p>Relaciones tróficas: cadenas y redes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento de los tipos de ecosistemas. 2. Categorizar a los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos. 3. Explicar los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono, cadenas y redes tróficas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Reconoce los distintos tipos de ecosistemas del planeta, su valor ecológico y la importancia de la conservación de cada uno de ellos. 2.1 Reconoce los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado, valorando su importancia en la conservación del mismo. 3.1 Analiza las relaciones entre biotopo y biocenosis evaluando su importancia para mantener el equilibrio del ecosistema.

Unidad Didáctica 2 (UD 2): Hábitats y nichos ecológicos.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>Factores limitantes y adaptaciones. Límite de tolerancia.</p> <p>Autorregulación del ecosistema, de la población y la comunidad.</p> <p>Adaptaciones de los organismos al medio.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Reconocer el concepto de factor limitante y límite de tolerancia. 5. Comparar adaptaciones de los seres vivos a diferentes medios, mediante la utilización de ejemplos. 6. Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas. 	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Interpreta las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado, relacionando la adaptación con el factor o factores ambientales desencadenantes del mismo. 5.1 Reconoce los diferentes niveles tróficos y sus relaciones en los ecosistemas, valorando la importancia que tienen para

		<p>la vida en general el mantenimiento de las mismas.</p> <p>6.1 Reconoce y describe distintas relaciones y su influencia en la regulación de los ecosistemas.</p>
--	--	--

Unidad Didáctica 3 (UD 3): Dinámica de los ecosistemas.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>Ciclo de materia y flujo de energía.</p> <p>Pirámides ecológicas.</p> <p>Ciclos biogeoquímicos y sucesiones ecológicas.</p>	<p>7. Expresar cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica y deducir las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano.</p> <p>8. Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.</p> <p>9. Reconocer los diferentes ciclos biogeoquímicos y sus efectos sobre las sucesiones ecológicas.</p>	<p>7.1 Compara las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano, valorando críticamente su importancia.</p> <p>8.1 Establece la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.</p> <p>9.1 Reconoce los 5 tipos principales de ciclos biogeoquímicos e identifica el proceso de sucesión ecológica.</p>

Unidad Didáctica 4 (UD 4): Actividad humana y medio ambiente.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas.</p> <p>La superpoblación y sus consecuencias: deforestación, sobreexplotación, incendios, etc.</p>	<p>10. Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.</p> <p>11. Reflexionar sobre actividades humanas</p>	<p>10.1 Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos.</p> <p>11.1 Defiende y concluye sobre posibles actuaciones</p>

La actividad humana y el medio ambiente.	relacionadas con la sostenibilidad del medio ambiente	para la mejora del medio ambiente.
--	---	------------------------------------

Unidad Didáctica 5 (UD 5): Energía, recursos y desechos.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>Los recursos naturales y sus tipos. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.</p> <p>Energías renovables y no renovables.</p> <p>Los residuos y su gestión.</p> <p>Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente.</p>	<p>12. Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos.</p> <p>13. Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.</p> <p>14. Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables</p>	<p>12.1 Describe los procesos de tratamiento de residuos, valorando críticamente la recogida selectiva de los mismos.</p> <p>13.1 Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.</p> <p>14.1 Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.</p>

Anexo II. Guía didáctica para la biodiversidad en el huerto eco-didáctico correspondiente a la actividad de “Creando energía”.

https://www.canva.com/design/DAFC0u8yf3w/zKJHrBjnPJgqh-HvO_tIw/view?utm_content=DAFC0u8yf3w&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink

Anexo III: Guía didáctica de compostaje correspondiente a la actividad de “Pequeños héroes”.

https://www.canva.com/design/DAFDN82I7gE/EeBOMQdWjmsI8zj5xcd14Q/view?utm_content=DAFDN82I7gE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink