

**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,  
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

**Especialidad en Biología y Geología**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER  
CURSO 2019/2020**

**Diseño de una unidad didáctica basada en cuestiones sociocientíficas  
a través de las TIC para la formación de alumnado reflexivo y  
crítico.**

*Design of a didactic unit based on socio-scientific issues through ICT  
for the training of reflective and critical students.*

Autor: Marta Capablo Mondurrey  
Director: Francisco Luis Alda Bueno



**Universidad  
Zaragoza**



## Índice

|   |    |
|---|----|
| 1.INTRODUCCIÓN.....   | 1  |
| 1.1. Presentación personal .....  | 1  |
| 1.2. Presentación del currículo académico .....   | 1  |
| 1.3. Contexto donde se han realizado los <i>Practicum</i> I y II.....   | 2  |
| 1.4. Presentación del trabajo.....  | 2  |
| 2. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE 2 ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM .....                                       | 4  |
| 2.1. Actividad 1. Elaboración de la programación de una unidad didáctica. Asignatura: Diseño curricular e institucional de ciencias experimentales..... | 4  |
| 2.2. Actividad 2. Propuestas de actividades de innovación con TIC. Innovación e investigación educativa en Biología y Geología. ....                    | 5  |
| 3. PROPUESTA DIDÁCTICA .....  | 7  |
| 3.1 Título y nivel educativo .....  | 7  |
| 3.2 Evaluación inicial y proceso empleado.....  | 7  |
| 3.2.1 Instrumento y resultados de la evaluación inicial de contenidos.....  | 9  |
| 3.2.2 Instrumento y resultados de la evaluación inicial de concienciación ambiental .....   | 9  |
| 3.3 Objetivos.....  | 10 |
| 3.3.1 Objetivos curriculares.....   | 10 |
| 3.3.2 Objetivos específicos.....  | 10 |
| 3.4 Justificación .....   | 10 |
| 3.4.1 Marco teórico de la propuesta didáctica.....  | 10 |
| 3.4.2 Marco teórico de la adaptación de la propuesta a la actualidad .....  | 11 |
| 3.4.3 Marco teórico de la metodología utilizada en la propuesta didáctica.....  | 12 |
| 4. PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES .....   | 15 |
| 4.1. Contexto del grupo y participantes .....   | 15 |
| 4.2. Objetivos curriculares y competencias clave.....   | 15 |
| 4.3 Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.....  | 17 |
| 4.4 Criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables e indicadores de logro. 17  |    |
| 4.5 Metodología utilizada .....   | 18 |
| 4.5.1 Temporalización .....   | 19 |
| 4.5.2 Propuesta de actividades.....   | 19 |
| 5. EVALUACIÓN FINAL .....   | 22 |
| 5.1 Evaluación final partiendo de Criterios de Evaluación. ....   | 22 |
| 5.1.1 Instrumentos de evaluación. ....  | 22 |

|  |    |
|--|----|
| 5.2 Evaluación final por competencias clave. ....                      | 24 |
| 5.3 Criterios de calificación.....                                     | 26 |
| 6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA<br>..... | 28 |
| 6.1 Evaluación de la propuesta didáctica.....                          | 28 |
| 6.2 Propuesta de mejora.....   | 30 |
| 7. CONCLUSIONES.....   | 31 |
| 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                    | 32 |
| 9. ANEXOS .....  | 35 |

## 1.INTRODUCCIÓN

### 1.1. Presentación personal

Mi nombre es Marta Capablo Mondurrey, nacida en Zaragoza. Gran parte de mi infancia y adolescencia transcurrieron entre la capital aragonesa y un pequeño pueblo en el prepirineo llamado Anzánigo. Anzánigo, esta bañado por las aguas del río Gállego y supone para las gentes del lugar un espacio recreativo y necesario para la vida. Tal vez, muchos años de observación de masacre al medio acuático en el que había crecido y al que me unía un especial cariño, me llevasen a elegir la carrera de Ciencias Ambientales. Así, a los 18 años me mudé a Huesca.

Durante la estancia en la universidad, afiancé el deseo de dedicarme a la docencia, un sentimiento que me había acompañado desde pequeña. Realmente, sentía que mi aprendizaje se completaba cuando transmitía un conocimiento a los demás y disfrutaba haciéndolo.

Considero que soy una persona empática y con cierta facilidad para establecer relaciones de confianza con los demás, por lo que he trabajado en varias ocasiones de cara al público. Este tipo de trabajos me han aportado el grado de soltura necesario para establecer puentes de comunicación entre personas de todo tipo, no sólo con las afines a mi personalidad.

Mi pasión y respeto por el medio ambiente, hace que comprenda el origen multidisciplinar del equilibrio que permite que funcionen los ecosistemas y el planeta, provocando en mí, cierta pasión por las ciencias naturales, en especial, pero comprendiendo que dependen unas de otras.

Por todo ello, he elegido la educación como futura labor y como forma de vida, que supone el punto de contacto entre las nuevas generaciones y la ciencia, colaborando en la formación y el desarrollo personal de aquellos que formarán sociedades futuras.

### 1.2. Presentación del currículum académico

Graduada en Ciencias Ambientales por la Universidad de Zaragoza, en la Escuela Politécnica Superior de Huesca. Allí, realicé prácticas en el departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del medio Ambiente, llevando a cabo un experimento para la eliminación de antibióticos de origen ganadero en aguas mediante procesos de oxidación avanzada con fotocatalisis.

He realizado cursos como el de *Recuperación de Especies Amenazadas en Aragón* o el *Taller interdisciplinar del medio físico en zonas de montaña como herramienta de gestión: técnicas y aplicaciones prácticas*.

También dispongo del curso de Monitora de tiempo ocio y tiempo libre.

He trabajado durante dos años como monitora de tenis y profesora de clases particulares de Matemáticas, Física y Química y Biología. También como dependienta en una tienda de cosmética, Druni S.A.

El trabajo más reciente es el de Técnico y educadora ambiental en Ecoembes, durante 2019.

### 1.3. Contexto donde se han realizado los *Practicum* I y II.

Las prácticas docentes del Máster de Profesorado de Secundaria las he llevado a cabo en el Instituto de Educación Secundaria Andalán.

El IES Andalán es un centro de educación secundaria de carácter público que se encuentra ubicado en localidad de Zaragoza, concretamente en el barrio de La Almozara. El origen del Andalán data de 1991, creado por la necesidad de cubrir la demanda educativa del barrio, que en ese momento no disponía de ningún centro de Educación Secundaria aunque ya contaba con varias escuelas de Educación Primaria.

Este antiguo barrio, de más de 30.000 habitantes, se caracteriza principalmente por elevada tasa de envejecimiento, un índice elevado de personas sin estudios (6.684 personas), tendencia creciente entre la juventud y un porcentaje de 12.7% de población extranjera, parecido al 13.4% total de Zaragoza. Resulta significativo señalar estas cuestiones, ya que la realidad del entorno en el que se encuentra el centro es un reflejo inmediato de lo que vamos a encontrar dentro de él.

El IES Andalán oferta estudios de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. En este curso 2019-2020 hay matriculados un total de 690 alumnos, de los cuales 317 cursan estudios de Educación Secundaria Obligatoria, 182 de Bachillerato y 201 de Ciclos Formativos. Este centro ofrece multitud de actividades culturales, deportivas y de diversa índole que fomentan la implicación de los estudiantes con el centro y con el barrio. El centro colabora con entidades e instituciones del entorno para la construcción de comunidades educativas con “convivencia positiva”, como bien señala el Plan de Convivencia.

Cuenta con las instalaciones necesarias para cubrir las demandas de su oferta educativa como: 2 salas de informática (cada una con 28 ordenadores), un aula de tecnología, pizarras digitales en toda la ESO etc. Todo el alumnado y profesorado dispone desde su ingreso en el IES Andalán de un correo institucional, generalmente ([nombreakellido@iesandalan.es](mailto:nombreakellido@iesandalan.es)). Con él, y a través de plataformas como *G-suite for education*, toda la comunidad educativa mantiene una comunicación fluida, por ejemplo, el profesorado sube a la nube material usado en clase para que todo el grupo tenga acceso. El hecho de que el instituto ya tuviese formada una red de comunicación digital con toda la comunidad educativa supuso un gran avance para la adaptación a la no presencialidad.

Por último, cabe destacar que el IES Andalán es un centro de atención preferente a alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de un trastorno del espectro autista (TEA) y de discapacidad motora, lo cual queda reflejado en su Plan de Atención a la Diversidad (PAD) específico.

### 1.4. Presentación del trabajo

Este trabajo trata sobre mi actuación en el centro IES Andalán, la propuesta didáctica diseñada y llevada a cabo, con el objetivo de poner en práctica los contenidos y competencias adquiridas durante el trascurso del Máster de Profesorado, especialidad de Biología y Geología en la Universidad de Zaragoza.

La unidad didáctica en cuestión es la de “Medio ambiente y ser humano”, de la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO. Su implantación fue llevada a cabo durante el periodo de prácticas, con una duración de 6 semanas, coincidente con la declaración del estado de alarma en España por la COVID-19, y por tanto con la no presencialidad de las clases.

Así, el recurso principal utilizado es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), además de otros como una comunicación fluida entre profesora-alumnado o la proyección de vídeos o imágenes.

El principal objetivo fomentar el proceso educativo como un método de construcción de un diálogo crítico y reflexivo que forme ciudadanos activos y participativos en la sociedad.

Se produce también, la evaluación del alumnado y de la implantación de la propia unidad didáctica así como la búsqueda de alternativas a las debilidades.

## 2. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE 2 ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

### 2.1. Actividad 1. Elaboración de la programación de una unidad didáctica.

#### Asignatura: Diseño curricular e institucional de ciencias experimentales.

La asignatura de Diseño curricular e institucional de ciencias experimentales se imparte en el primer cuatrimestre y supone un total de 6 créditos ECTS. El objetivo general de la asignatura se basa en dotar al alumnado de los conocimientos básicos de Didáctica de las Ciencias Experimentales, necesarios para abordar de forma profesional, la enseñanza en materias de ciencias. Para la consecución de dicho objetivo, el alumnado habrá de manejar el lenguaje científico, ser capaz de programar la enseñanza de una materia y plantear situaciones de aprendizaje basadas en modelos fundamentados y contextualizados.

La actividad de programación de una unidad didáctica corresponde al trabajo final de la asignatura, el cual, se va desarrollando a partir de pequeñas tareas a lo largo del cuatrimestre. Supone un 60% de la nota.

Tal y como queda indicado en el título, esta actividad supuso la aplicación de las tareas de diseño curricular referidas al bloque de contenidos elegido al principio de la asignatura. Las distintas partes del trabajo se corresponden con las actividades que se fueron desarrollando a lo largo del cuatrimestre, agrupadas en 5 bloques principales.

- Bloque 1: Diagnóstico de problemas y necesidades. En este apartado se llevó a cabo un análisis diacrónico del currículo, estudiando la aparición de los contenidos del bloque elegido a lo largo de la historia escolar previa (tanto en primaria como en los cursos anteriores de secundaria), así como los contenidos que se espera que alcancen los alumnos a final de Bachillerato.
- Bloque 2: Modelización del currículo. Este bloque se subdivide en dos partes. En primer lugar la realización del “perfil de salida”, que se corresponde con el perfil competencial del bloque a desarrollar. Y en segundo lugar, la justificación de la elección de metodología específica, basada en literatura didáctica.
- Bloque 3: Estructura curricular. En este apartado se lleva a cabo la programación didáctica del bloque escogido. En ella se incluyen aspectos como: objetivos del curso, criterios de evaluación, criterios de calificación, contenidos mínimos, contenidos de materias troncales y específicas, concreciones metodológicas, evaluación inicial, plan de lectura específico etc.
- Bloque 4: Organización de la puesta en práctica. En este apartado se incluye la programación de aula y una adaptación curricular significativa, con todo el papeleo y modificaciones correspondiente de atención a la diversidad.
- Bloque 5: Diseño de la evaluación curricular. Por último, en este apartado se incluye la prueba de evaluación que se propone para la unidad implementada, así como una herramienta de evaluación de tu propio diseño curricular.

Con todo ello, la realización de este trabajo supuso un esfuerzo extra debido a la complejidad de la programación didáctica, sin embargo, funcionó como la experiencia más real del Máster de Profesorado ya que requería la adaptación y actualización de contenidos, criterios, objetivos y actividades en concordancia con el momento actual y la realidad de cada alumno.

¿Qué es una programación didáctica? Programar se refiere al proceso de toma de decisiones mediante el cual el profesor orienta su actuación educativa de una forma deliberada y sistemática (Gisbert Soler & Blanes Nadal, 2013).

Según la orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón “la programación didáctica deberá ser el instrumento de planificación curricular específico y necesario para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos de manera coordinada entre los profesores que integran el Departamento didáctico correspondiente o el órgano de coordinación docente que corresponda” (Gobierno de Aragón, 2016).

Así, la programación didáctica se propone como un plan que guía al docente en su ejercicio profesional, que permite al profesor planificar su calendario didáctico y reduce el estrés asociado a los imprevistos que surgen durante la práctica docente (Serrano Andrés, 2018).

Por todo lo explicado anteriormente, esta actividad ha supuesto un pilar fundamental en la realización de la programación de la unidad didáctica implantada en el *Practicum II*. Ha funcionado como guía del aprendizaje, índice de contenidos y temporalización.

Por otra parte, planificar el desarrollo de los contenidos a trabajar resulta especialmente importante en el momento extraordinario en el que nos encontramos, debido a que en muchas ocasiones la falta de pautas, indicaciones o modelos a seguir en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede derivar en problemas más asociados a la sensación de aislamiento y/o falta de apoyo que a errores en la propia metodología didáctica, siendo éste uno de los principales motivos de abandono en estudios a distancia (Serrano Andrés, 2018) (Castaño Garrido, 2003).

## 2.2. Actividad 2. Propuestas de actividades de innovación con TIC. Innovación e investigación educativa en Biología y Geología.

Otra de las actividades que más trascenderá en mi futura experiencia docente es una actividad que únicamente estaba programada para 2 horas de clase, y sin embargo, ha suscitado un interés en mí, que ha hecho que le dedique mucho más tiempo.

Esta actividad corresponde a la asignatura de innovación e investigación educativa en Biología y Geología. El objetivo general de esta materia es que los futuros profesores adquieran las competencias para la mejora continua de su práctica docente, mediante la puesta en marcha de proyectos de innovación y evaluación de los resultados, la iniciación en la investigación educativa y la actualización didáctica permanente en el marco de las asignaturas de Biología y Geología.

Como resultado de aprendizaje el alumnado debe saber reconocer, describir y valorar las propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la biología y la geología, identificando a los supuestos teóricos que responden y los problemas relativos a la enseñanza y el aprendizaje que intentan solucionar.

La actividad que se ha destacado parece sencilla, sin embargo, esconde tras sí uno de los recursos que más he utilizado durante la realización del *practicum II* y la programación didáctica correspondiente. Ésta consiste en la revisión de una serie de herramientas didácticas, facilitadas por las profesoras, basadas en el uso de las Tecnologías de la

Información y la Comunicación. Una vez hubiéramos indagado en algunas de estas herramientas, debíamos complementar un cuestionario en la que resumir los aspectos que habíamos encontrado innovadores tales como metodologías o recursos.

Alguno de estos recursos son vídeos, materiales curriculares para promover el debate y el pensamiento científico, un atlas 3D del cuerpo humano, un modelo de visualización de riesgos geológicos o una web de reconstrucción de un ecosistema a través de egagrópilas.

Innovar ha de implicar cambios metodológicos, cambios en la finalidad del aprendizaje, cambios en la selección de contenidos y, por supuesto, cambios en la evaluación. La finalidad reside en proceder a una transformación de lo existente, partiendo de un análisis crítico y de la propuesta de alternativas que superen los problemas detectados(Oliva Martinez, 2011).

Así, esta actividad nos acerca una serie de recursos a través de las TICs que se pueden tomar como base para promover una transformación en la metodología o la forma de impartir conocimientos al alumnado. Me ha sido especialmente útil durante la realización del *Practicum II*.

### 3. PROPUESTA DIDÁCTICA

#### 3.1 Título y nivel educativo

La propuesta corresponde a la unidad didáctica titulada “*Medio ambiente y ser humano*”, pertenece al bloque 3 de la asignatura de Biología y geología de 4º de ESO, denominado “*Ecología y medio ambiente*”.

En el Bloque 3 de la citada asignatura y para el último nivel de la ESO, se desarrolla de forma principal la Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT). Además, se trabaja el campo de las Competencias Sociales y Cívicas, a través del reconocimiento y la valoración de acciones de conservación del medio ambiente, y la Competencia Lingüística (CL). La materia anual, también desarrolla la CMCT por encima del resto y la Competencia de Aprender a Aprender (CAA), desarrollando estrategias de planificación, realización y evaluación de las tareas, entre otras.

Es interesante llevar a cabo una breve contextualización del nivel educativo en el que se va a implantar la programación, debido a que puede arrojar cierta información sobre el interés o motivación del grupo, así como sus principales objetivos. Según el estudio Santana y Feliciano por el cual se analizó el proyecto de vida del alumnado de Educación Secundaria, durante 3º y 4º de la ESO el alumnado no tiene claro su proyecto de vida, lo que puede conllevar a pérdidas de interés o de motivación en los estudios. Además, destaca la baja prioridad que supone para los alumnos de este nivel el objetivo de emprender, sin embargo responden mejor a metas altruistas como cuidar el medio ambiente o ayudar a la familia (Pérez García, 2017).

En conclusión, la temática de la propuesta es la de “Medio ambiente y ser humano” para 4º de Educación Secundaria. Ésta, podría suponer una unidad didáctica clave para suscitar el interés por las ciencias, debido a que resulta una temática motivadora para el alumnado.

#### 3.2 Evaluación inicial y proceso empleado.

En general, se distinguen tres tipos de evaluación en función del momento del proceso educativo en el que se recoja la información. La evaluación inicial se lleva a cabo antes de realizar el proceso formativo y tiene como objetivo averiguar los conocimientos previos del alumnado para ajustar la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades del grupo. (Pérez García, 2017).

Por tanto, la evaluación inicial es el punto de partida de cualquier programación, ya que se analiza el nivel de conocimientos del grupo, pudiendo ajustar así las estrategias de aprendizaje, contenidos y metodologías empleadas.

Para poder llevar a cabo la valoración de los conocimientos previos, decidí en primer lugar realizar un análisis diacrónico del currículo, estudiando la aparición de los contenidos del bloque elegido a lo largo de la historia escolar previa (únicamente en la etapa de secundaria).

| Contenidos  | EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA   |    |  |  |
|---|--|----|--|--|
|   | 1º   | 2º | 3º   | 4º   |
| Actividad humana y medio ambiente. Impactos y servicios.  | <b>Crit.BG.6.2.</b> Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios y establecer estrategias para restablecer el equilibrio del mismo. |    | <b>Crit.BG.6.2.</b> Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios y establecer estrategias para restablecer el equilibrio del mismo. | <b>Crit.BG.3.3.</b> Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.  |
| Superpoblación y sus consecuencias.                       |  |    | <b>Crit.BG.6.5.</b> Valorar la importancia del suelo y los riesgos que comporta su sobreexplotación, degradación o pérdida.  | <b>Crit.BG.3.8.</b> Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro. |
| Factores de conservación de medio ambiente                | <b>Crit.BG.6.3.</b> Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medio ambiente en el ámbito personal.  |    | <b>Crit.BG.6.3.</b> Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.  | <b>Crit.BG.3.10.</b> Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.  |
| Consecuencias en el medio ambiente del consumo de energía |  |    |  | <b>Crit.BG.3.11.</b> Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables.   |
| Conocer técnicas sencillas para la depuración del medio.  |  |    |  | <b>Crit.BG.3.9.</b> Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos. Conocer aquellos que tienen lugar en el lugar en el que reside.   |

Tabla 3.1 Título: Revisión diacrónica del currículo de ESO en materia de ecología. Fuente: elaboración propia.

Del análisis del currículo de cursos anteriores, observé la focalización del bloque de *Ecosistemas y medio ambiente* en contenidos como los factores desencadenantes de desequilibrios o el análisis de los componentes de un ecosistema. En 1º y en 3º de ESO, se otorga cierto papel a la promoción de acciones que favorezcan la conservación del medio ambiente. Sin embargo, en el currículo no aparecen hasta 4º conceptos como el desarrollo sostenible, educación ambiental o espacios naturales protegidos.

### 3.2.1 Instrumento y resultados de la evaluación inicial de contenidos

Antes de comenzar la unidad, se propuso a los alumnos que realizasen una encuesta inicial, para llevar a cabo la evaluación de los conocimientos previos. Esta encuesta carecía de nota, pero no de evaluación, ya que se realizó un feedback con el grupo. Los contenidos a preguntar los obtuve de criterios de evaluación de cursos anteriores. Las preguntas eran de respuesta intuitiva o reflexiva, de tipo test o respuesta corta. El recurso destinado para la encuesta fue la herramienta Google encuestas. Se puede consultar en el (Anexo 1)

Los alumnos de 4º A de ESO del IES Andalán evidenciaron algunos déficits en cuanto a conceptos como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la Organización de Naciones Unidas (ONU), los diferentes tipos de contaminación y las consecuencias de pérdida de grandes superficies de masa forestal.

La evaluación inicial sirvió para medir ideas preconcebidas sobre temas como la contaminación. Por ejemplo, un 50% del alumnado cree que la contaminación se ha reducido drásticamente por el hecho de estar confinados y sólo un 8.3% considera que los niveles de contaminación en las masas de agua sigue siendo preocupante a pesar del confinamiento. Estos datos, recalcan la idea preconcebida de muchos adolescentes sobre que el único tipo de contaminación es la atmosférica. Incluso el 8% del grupo, creyó que al estar en casa, ya no hay ningún tipo de contaminación.

El 58.3 % del alumnado conoce la definición de pérdida de calidad de un ecosistema y el 75% la de impacto ambiental.

### 3.2.2 Instrumento y resultados de la evaluación inicial de concienciación ambiental

Antes de comenzar a impartir los contenidos, se realizó al alumnado de 4º ESO, grupos A y B, una evaluación para que valorasen su concienciación y grado de compromiso con la problemática ambiental. El objetivo fue medir el grado de sensibilización antes y después de la implantación de la unidad didáctica, para evaluar si el proceso les ha servido para adoptar nuevas posiciones o afianzar las que ya tuvieran, pero estando siempre basadas en argumentos científicos. Para ello, se realizó un cuestionario vía Google Encuestas, se puede consultar en el anexo 2.

Los resultados de la encuesta de concienciación previa mostraron que a un 35.7% del alumnado le preocupa “*bastante*” el estado del medio ambiente, a un 42.9% les preocupa “*normal*” y un 21.4% eligió la respuesta “*poco, alguna vez he pensado en el tema*”.

Un 43% afirmó nunca haber participado en acciones e iniciativas ambientales en contra punto al 14.3% del alumnado que confirma participar activamente.

Más del 21% del curso, considera que tiene una opinión formada sobre los principales debates ambientales, sin embargo les cuesta defender lo que piensan con argumentos científicos.

### 3.3 Objetivos

#### 3.3.1 Objetivos curriculares

Los objetivos generales de la propuesta didáctica se corresponden a los objetivos de etapa para la asignatura de Biología y Geología.

En relación con los criterios de evaluación y los contenidos específicos de la unidad didáctica de “Medio ambiente y ser humano” los objetivos especificados en la ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de Educación Secundaria Obligatoria son:

- **Obj.BG.3.** Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros, argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
- **Obj.BG.6.** Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria a partir del conocimiento sobre la constitución y el funcionamiento de los seres vivos, especialmente del organismo humano, con el fin de perfeccionar estrategias que permitan hacer frente a los riesgos que la vida en la sociedad actual tiene en múltiples aspectos, en particular en aquellos relacionados con la alimentación, el consumo, la movilidad sostenible, el ocio, las drogodependencias y la sexualidad.
- **Obj.BG.5** Adoptar actitudes críticas, fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas, contribuyendo así a la asunción para la vida cotidiana de valores y actitudes propias de la ciencia (rigor, precisión, objetividad, reflexión lógica, etc.) y del trabajo en equipo (cooperación, responsabilidad, respeto, tolerancia, etc.).

#### 3.3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la propuesta didáctica, basada en un método de enseñanza no presencial fueron:

- Desarrollar un tercio de los contenidos especificados en la ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria
- Trabajar los criterios de evaluación correspondientes a esta unidad por legislación.
- Asegurar el alcance del alumnado de los estándares de aprendizaje evaluables de acuerdo con la normativa vigente.
- Desarrollar la capacidad de expresión y comunicación, generando una opinión basada en argumentos científicos.
- Aumentar la sensibilización ambiental del alumnado.
- Fomentar el pensamiento crítico.

### 3.4 Justificación

#### 3.4.1 Marco teórico de la propuesta didáctica

La creencia mayoritaria existente es considerar como innovación el simple uso de recursos de apoyo como las tecnologías de información y comunicación. Sin embargo, en la mayoría de los casos se utilizan técnicas didácticas desfasadas, pero a través de herramientas más modernas como el uso de plataformas o pizarras digitales (Gil Quílez & Martínez Peña, 2019b).

Debido a la situación actual generada por la pandemia de la COVID-19, muchos centros se han colgado galardones de innovación por la adaptación de su contenido habitual a una plataforma telemática. Y a pesar del innegable esfuerzo realizado por la comunidad docente, la gran parte de las adaptaciones no han supuesto una innovación educativa.

Innovar ha de implicar cambios metodológicos, cambios en la finalidad del aprendizaje, cambios en la selección de contenidos y, por supuesto, cambios en la evaluación. La finalidad reside en proceder a una transformación de lo existente, partiendo de un análisis crítico y de la propuesta de alternativas que superen los problemas detectados.

Las cuestiones sociocientíficas son temas que generan controversia social en la actualidad (Gil Quílez & Martínez Peña, 2019a). Tienen un componente científico, pero incorporan otros intereses y disciplinas (políticos, económicos, éticos, etc.) En el caso de sostenibilidad, el ámbito de aplicación es triple: social, económico y ambiental. Además de ser uno de los temas de mayor actualidad, su naturaleza exige el conocimiento de esta problemática por toda la sociedad, ya que se han de realizar actuaciones, tanto a nivel individual como colectivo, de forma inmediata (Domènech-Casal, 2017).

### 3.4.2 Marco teórico de la adaptación de la propuesta a la actualidad

#### *Uso de G-Suite for education como recurso.*

Como se ha comentado anteriormente, a consecuencia de la pandemia actual, las prácticas docentes se llevaron a cabo en educación no presencial, así, se consideró interesante trabajar esta propuesta didáctica en el marco de esta modalidad educativa. Resulta oportuna la inclusión de una serie de actividades basadas en las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) en materia de Educación a Distancia, sobre todo en materias relacionadas con la Biología (Serrano Andrés, 2018).

Trabajar contenidos de forma innovadora, ha de suponer una mejora para el proceso de enseñanza aprendizaje, no sólo el uso de herramientas digitales. Son muchos los intentos de introducir metodologías innovadoras en el aula, sin embargo, en muchos casos se continúa trabajando a través del modelo expositivo y de transmisión de conocimientos, siguiendo un libro e introduciendo materiales interactivos poco significativos (Pérez Parras, 2016)

Por tanto, es interesante señalar que la innovación ofrecida en estas actividades va más allá de ofrecer el contenido de forma telemática (Serrano Andrés, 2018). Los contenidos de esta propuesta se trabajan a partir de vídeos, aplicaciones móviles, noticias de actualidad y otras metodologías que pretenden fomentar la interactividad del estudiante.

Con el objetivo común de la inclusión social y el acercamiento de las TIC a todos los miembros de la comunidad educativa, se ha trabajado en el marco de *G-suit for education*. El entorno G-suite está compuesto por un grupo de aplicaciones de software gratuitas ofertadas por Google, que facilita la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el aprendizaje cooperativo y basado en proyectos (Oliva Martínez, 2011). Además, es la plataforma que se utilizaba anteriormente en el centro, por lo que todo el alumnado y profesorado dispone de un usuario corporativo que ha facilitado la posibilidad de usar este recurso.

Por otra parte, la inclusión de las TIC es clave en el marco de la Educación Científica, no sólo por su capacidad facilitadora del estudio sino por la necesidad de uso de estas Tecnologías en el contexto de la Sociedad en Red. De esta forma, no hay que olvidar la necesidad de una alfabetización digital del alumnado con vistas a evitar la aparición de la así llamada “Brecha Digital”, que separa a aquellas personas que manejan TIC de aquellas que no lo hacen, derivando incluso en casos de exclusión social (Travieso & Planella Ribera, 2006).

#### *Activismo colectivo basado en la investigación de controversias sociocientíficas*

La educación puede definirse como un proceso de socialización a través del cual cada individuo se prepara para ocupar un lugar activo en la sociedad. A través del desarrollo de habilidades que, permitiendo la participación productiva en la vida cívica, promueve el empoderamiento de los ciudadanos.

La educación para el empoderamiento, de una forma participativa, afectiva, multicultural, democrática, investigativa y activista, puede llevar a los estudiantes a convertirse en ciudadanos capaces, reflexivos y por lo tanto, a críticos sociales y agentes de cambio. Es urgente formar ciudadanos capaces de enfrentar los diferentes problemas que impregnan la sociedad moderna, muchos muy controvertidos y que representan amenazas para el bienestar de las personas o el medio ambiente (Marques & Reis, 2017).

En el caso de los contenidos que se trabajan en las actividades propuestas: impactos ambientales, servicios ecosistémicos, Índice de Desarrollo Humano, reciclaje, agricultura intensiva... Se plantea su abordaje desde una metodología reflexiva, para que sirva al alumnado como un proceso de investigación de hechos científicos que luego poner a la práctica como un ciudadano crítico y participativo.

El impacto de las actividades humanas en el medio natural es un hecho. Es por ello, que debe crearse una concienciación ciudadana que genere actitudes favorables hacia la conservación del planeta, que a su vez persistan. Los maestros juegan un papel importante en la concienciación sobre el consumo responsable de la energía al ser los potenciales formadores de nuevas generaciones (Cebrián-Robles & Franco-Mariscal, 2014).

Para evaluar la forma en la que se ha concienciado al grupo durante el desarrollo de las actividades se realizan dos encuestas de concienciación sobre problemática ambiental: una previa y otra después de la finalización la unidad didáctica.

#### **3.4.3 Marco teórico de la metodología utilizada en la propuesta didáctica.**

La propuesta idflica habría incluido el trabajo en grupos colaborativos, una de las apuestas innovadoras del centro IES Andalán, pero no se llevó a cabo por acuerdo con la tutora. También se habrían propuesto salidas al campo, como por ejemplo visitar la Planta para el Tratamiento de Residuos Urbanos de Zaragoza, PTR. Sin embargo, debido a situación en la que han sido realizadas las prácticas, la elección de cada una de las metodologías y recursos utilizados, ha sido por su capacidad de adaptación a la forma telemática.

En la tabla 3.2 posterior se recogen las principales metodologías usadas durante la implantación de la propuesta didáctica.

| Metodologías                           | Principios metodológicos aplicados   |
|--|--|
| Deductiva                              | Resolución de problemas posterior a la explicación de contenidos.                    |
| Proyección de vídeos e imágenes        | Implementación de nuevas tecnologías para el desarrollo de actividades alternativas. |
| Lecturas específicas                   | Complementar contenidos y fomento de la motivación.                                  |
| Prácticas experimentales (adaptación). | Partir de situaciones problemáticas (observaciones).                                 |

Tabla 3.2. Título: Tabla de metodologías empleadas. Fuente: elaboración propia.

Durante esta experiencia, la base metodológica sigue el camino deductivo, es decir, la resolución de problemas por parte del alumnado sucede después de impartir contenidos de base. La metodología deductiva es tradicional, sin embargo, el elemento transformador se acentúa en las actividades propuestas, en las cuales el nivel cognitivo demandado corresponde a los niveles más altos de la taxonomía de Bloom. Bloom, psicólogo educativo, propuso un dominio que categorizaba y ordenaba las habilidades del pensamiento y objetivos. La propuesta sigue un continuo que parte de recordar para entender, entender para aplicar, aplicar para analizar etc. (Churches, 2013).

El recurso de toda metodología empleada ha sido el uso de las TIC. Los cambios experimentados por las TIC han supuesto profundas transformaciones en el orden social, económico, político, laboral, y también en el campo educativo, revolucionando hasta la manera de actuar del individuo. En ese sentido, corresponde a la educación la transformación de los esquemas educativos tradicionales mediante la utilización de las TIC como herramientas para generar nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje en los cuales se forme, actualice y especialice la futura población adulta activa (Colina, 2008).

Por tanto, parece que en la educación no presencial o educación a distancia (EAD), puede ser una ventana abierta para el siglo XXI, y las TIC funcionar como uno de los medios más eficaces para el cumplimiento de los objetivos planteados.

El proceso de aprendizaje y la transferencia de conocimiento con las TIC como vía de comunicación, tanto en EAD como en educación semipresencial, puede presentar un nuevo concepto en la percepción del proceso educativo, en el que el centro ya no es el docente sino el propio alumnado (Colina, 2008; Salinas Ibáñez, 2004).

Durante el desarrollo de la unidad didáctica, se ha utilizado la proyección de vídeos e imágenes como forma de comunicación más dinámica y atractiva para el alumnado. Algunos de los recursos utilizados son: una proyección sobre tomates transgénicos o un vídeo del gobierno mexicano sobre los ODS. (Se pueden visualizar en el anexo 3)

También se utilizaron imágenes con la intención de visualizar procesos medibles sobre los cuales, el grupo no concebía una imagen real, por ejemplo, el volumen de residuos

que genera la ciudad de Madrid (imagen comparada con la dimensión del estadio de fútbol Santiago Bernabéu). Numerosos estudios ponen de manifiesto, que, de modo general, la memoria y recuerdo para las imágenes es mejor que la memoria para las palabras (Cortés Gracia, 2019).

Las lecturas específicas pueden funcionar como una herramienta de motivación o para el complemento de los contenidos de la unidad (Ceretta & Marzal, 2010). En este caso, se propuso la lectura de una guía realizada por el Gobierno de España, en la que se recogen una toda la serie de actuaciones que puedes llevar a cabo en tu día a día (con diferentes niveles de implicación), para favorecer la transición a un modelo de desarrollo sostenible. Este asunto puede recogerse también como una lectura específica dentro de la programación.

Lo ideal hubiera sido plantear al alumnado un plan de lectura específico para la asignatura anual, en la que leer conjuntamente e ir analizando *“Un mundo feliz”* de Aldous Huxley. No se ha realizado debido a la escasa disponibilidad de tiempo.

Por último, una de las metodologías más dinámicas y enriquecedoras de la asignatura de Biología y Geología, son las prácticas experimentales, en las que el alumno parte de situaciones problemáticas (observaciones). Ya que la realización de prácticas en el laboratorio era algo imposible, dada la situación, se propuso que los alumnos investigaran y realizaran sus propias observaciones y análisis de la situación actual a modo de experimento. Para ello, una de las actividades, en concreto el trabajo final de la unidad, les hace reflexionar y analizar la influencia de la actual pandemia por la enfermedad COVID-19 en cada uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU.

La comunicación profesor-alumno no es una metodología, pero es un elemento indispensable en cualquier proceso formativo no autónomo, además de ser esencial para conservar la atención a la diversidad en el proceso de aprendizaje (aunque sea a través de una pantalla). Todos los lunes, al comienzo de cada semana de tareas se ha realizado una videoconferencia a través de la aplicación Google Meet, para poder resolver dudas y realizar las explicaciones más complejas. El primer día de videollamada se realizó una dinámica grupal para aumentar la cohesión del grupo y con la profesora.

## 4. PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES

### 4.1. Contexto del grupo y participantes

El aula sobre la que se va a focalizar el ejercicio práctico del presente informe es un grupo de 4º de la ESO A (modalidad científico-sanitaria). La asignatura que se imparte es Biología y Geología del nivel citado (4º ESO), en un desdoble que cuenta con doce alumnos, nueve chicos y tres chicas. El nivel de cohesión de la clase es, en términos generales, adecuado a excepción de dos casos individuales. Todos tienen nacionalidad española, menos uno de ellos, de procedencia venezolana, que llegó una vez iniciado el curso académico. Se le colocó en 4º de la ESO por su edad, pero el equipo directivo se está planteando cambiarlo de curso, debido a que no ha superado las pruebas de nivel de 3º de ESO. Además, una de las alumnas repitió curso el año pasado.

En este grupo no hay casos de adaptaciones curriculares significativas (ACS) por necesidades educativas especiales por discapacidad motora o TEA a pesar de que el centro IES Andalán es un centro específico para atender a alumnado con estas dos dificultades del aprendizaje.

Se esperaba que la motivación del grupo fuera alta al ser la unidad didáctica relacionada con el medio ambiente y cuestiones sociocientíficas controvertidas. Sin embargo, resultó complicado contar con la atención y participación del grupo debido a que el único medio de comunicación era un ordenador y las horas de conexión (lunes a las 08:30 y viernes a las 14:30 h no eran las más adecuadas).

Por lo tanto, a la hora de diseñar las estrategias, metodologías y elegir las actividades para la propuestas, la caracterización del grupo (edad, motivación, experiencias previas con la materia), resultó crucial.

### 4.2. Objetivos curriculares y competencias clave

En la tabla posterior quedan recogidos los objetivos curriculares especificados para cada uno de los criterios escogidos, así como las competencias clave y los componentes de las mismas.

Los objetivos propuestos para la unidad didáctica hacen referencia a los objetivos propuestos para el conjunto de la etapa en el artículo 6º de la ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Son los indicados en la tabla 4.1. Principalmente basados en conocer y construir argumentos y hábitos favorables, dentro del ámbito de la ciencia, para la promoción de la salud y la sostenibilidad.

La competencia que se desarrolla principalmente, al igual que en el resto de la asignatura es la CMCT y CCL. Por lo tanto, esta unidad didáctica presenta un especial interés en la construcción de un diálogo crítico y constructivo basado en argumentos científicos. Con las componentes de cada competencia se puede observar que la unidad presenta elementos del saber, hacer y ser.

| Objetivos generales  | Criterios de evaluación  | Competencias clave | Componentes de la competencia   |
|--|--|--------------------|---|
| <b>Obj.BG.3.</b> Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros, argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.   | <b>Crit.BG.3.3.</b> Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.  | CMCT-CCL           | Saber estar dispuesto al diálogo crítico y constructivo.<br>Saber sistemas de la Tierra y el espacio.             |
| <b>Obj.BG.6.</b> Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria a partir del conocimiento sobre la constitución y el funcionamiento de los seres vivos, especialmente del organismo humano, con el fin de perfeccionar estrategias que permitan hacer frente a los riesgos que la vida en la sociedad actual tiene en múltiples aspectos, en particular en aquellos relacionados con la alimentación, el consumo, la movilidad sostenible, el ocio, las drogodependencias y la sexualidad. | <b>Crit.BG.3.8.</b> Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro. | CMCT-CCL-CSC       | Saber usar datos y procesos científicos.<br>Participar de manera constructiva en las actividades de la comunidad. |
| <b>Obj.BG.6.</b> Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria a partir del conocimiento sobre la constitución y el funcionamiento de los seres vivos, especialmente del organismo humano, con el fin de perfeccionar estrategias que permitan hacer frente a los riesgos que la vida en la sociedad actual tiene en múltiples aspectos, en particular en aquellos relacionados con la alimentación, el consumo, la movilidad sostenible, el ocio, las drogodependencias y la sexualidad. | <b>Crit.BG.3.9.</b> Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos. Conocer aquellos que tienen lugar en el lugar en el que reside.   | CMCT-CCL           | Saber sobre procesos biológicos. Usar diálogo crítico y constructivo.   |
| <b>Obj.BG.3.</b> Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros, argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.   | <b>Crit.BG.3.10.</b> Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.  | CMCT-CCL           | Saber lenguaje científico y sistemas biológicos.  |
| <b>Obj.BG.5</b> Adoptar actitudes críticas, fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas, contribuyendo así a la asunción para la vida cotidiana de valores y actitudes propias de la ciencia (rigor, precisión, objetividad, reflexión lógica, etc.) y del trabajo en equipo (cooperación, responsabilidad, respeto, tolerancia, etc.).   | <b>Crit.BG.3.11.</b> Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables.   | CMCT-CSC           | Tomar decisiones basadas en argumentos y pruebas.   |

Tabla 4.1 Objetivos curriculares, criterios de evaluación y competencias clave. Fuente: elaboración propia.

#### 4.3 Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.

Los contenidos para la propuesta titulada: “*Medio ambiente y ser humano*” son:

- Servicios ecosistémicos
- Impactos ambientales
- Contaminación
- Acumulación de residuos
- Agotamiento de recursos
- Desigualdades sociales
- Desarrollo sostenible y principios del desarrollo sostenible
- Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)
- Acuerdos medioambientales
- Educación y evaluación ambiental
- Espacios Naturales protegidos
- Gestión de residuos
- Rehabilitación de ecosistemas

El departamento de educación definió en 2013 los contenidos mínimos como aquellos aprendizajes imprescindibles que debe adquirir el alumnado para superar una unidad didáctica, evaluación o curso (Gobierno de Aragón, 2013). Es necesario identificar claramente el saber y saber hacer, que el alumnado debe adquirir como mínimo para aprobar. Los contenidos mínimos se especifican en el apartado posterior mediante el indicador de logro mínimo.

#### 4.4 Criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables e indicadores de logro.

Los criterios de evaluación han sido escogidos de entre los definidos en la **ORDEN ECD/489/2016**, para el Bloque 3 “Ecología y medio ambiente” de 4º ESO. Están relacionados con los contenidos que se desarrollarán en la unidad didáctica.

Debido a la situación de excepcionalidad en la que se ha implantado esta unidad, los contenidos a explicar corresponden a los contenidos mínimos exigibles, reduciendo así el volumen de trabajo y siendo más fácil de llevar a cabo por el alumnado mediante la vía telemática.

Los aprendizajes mínimos deben expresarse en términos de evaluación y su concreción (estándares de aprendizaje o indicadores), señalando el indicador de logro mínimo. Esta información se presenta a continuación en la tabla 4.2. Principalmente, se ha considerado contenido mínimo en lo relativo a 3 campos: desarrollo sostenible, efectos e impactos ambientales y residuos y reciclaje.

| Criterio de Evaluación   | Estándar de aprendizaje/Indicador   | Indicador de logro mínimo   |
|--|---|---|
| <b>Crit.BG.3.3.</b> Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.  | Est.BG.3.3.1. Reconoce y describe distintas relaciones y su influencia en la regulación de los ecosistemas.   | Comprende los servicios ecosistémicos.  |
| <b>Crit.BG.3.8.</b> Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro. | Est.BG.3.8.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos, Aplica especialmente estos conocimientos a su entorno más cercano. | Entiende las causas y los efectos de los impactos ambientales.<br><br>Conoce los conceptos de evaluación, educación y rehabilitación ambiental. |
|  | Est.BG.3.8.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.   | Cita los espacios protegidos de Aragón.   |
| <b>Crit.BG.3.9.</b> Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos. Conocer aquellos que tienen lugar en el lugar en el que reside.   | Est.BG.3.9.1. Describe los procesos de tratamiento de residuos y valora críticamente la recogida selectiva de los mismos.   | Concreta procesos de gestión de residuos y recursos.  |
| <b>Crit.BG.3.10.</b> Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.  | Est.BG.3.10.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.   | Conoce los procesos de contaminación y acumulación de residuos.   |
| <b>Crit.BG.3.11.</b> Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables.   | Est.BG.3.11.1. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.   | Comprende desarrollo sostenible y sus principios. Conoce los ODS.   |

Tabla 4.2 Criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables e indicadores mínimo de logro. Fuente: elaboración propia.

#### 4.5 Metodología utilizada

La metodología utilizada para la implantación de esta unidad didáctica, como se ha detallado en el marco teórico (apartado 3.4.3), es la deductiva basada en el uso de las TIC (*Google for education*), así como otros recursos metodológicos como la proyección de imágenes y audiovisuales, lecturas específicas y el uso de observaciones de situaciones problemáticas y actuales.

Una deducción basada en el análisis (una de las demandas cognitivas más altas en la categoría de Bloom) ha sido escogida para el desarrollo de la unidad de “Medio ambiente y ser humano” de 4º de ESO, en la que tiene un papel fundamental la competencia lingüística, la social y cívica y la de ciencia y tecnología. Así, el objetivo es a través de estos recursos conseguir una propuesta de actividades que fomente un pensamiento crítico y reflexivo basado en argumentos científicos, así como el debate de cuestiones sociocientíficas.

#### 4.5.1 Temporalización

La organización y temporalización de las actividades se llevó a cabo durante las vacaciones de Semana Santa, para poder entregar al equipo directivo mi propuesta cuanto antes. La dirección del IES Andalán publicaba en la plataforma Google Drive la programación semanal de tareas y actividades de todas las materias y niveles con el objetivo de estar a mano de las familias o tutores de grupo. Fue una de las primeras adaptaciones que se acordaron en el centro para una mejor ejecución de las clases telemáticas.

Elaboré un calendario (tabla 4.3) de la estancia en prácticas para conocer el tiempo del que disponía para implantar la unidad correspondiente. Aparecen coloreados los días festivos (verde) y los días lectivos en los que había una sesión de la asignatura (color salmón). Como se puede observar, se dispone de 6 semanas repartidas en 3 sesiones por semana, lo correspondiente a la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO.

| Mes               | Semana   | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|-------------------|----------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| <b>Abril</b>      |          |       |        | 1         | 2      | 3       | 4      | 5       |
|                   |          | 6     | 7      | 8         | 9      | 10      | 11     | 12      |
|                   | Semana 1 | 13    | 14     | 15        | 16     | 17      | 18     | 19      |
|                   | Semana 2 | 20    | 21     | 22        | 23     | 24      | 25     | 26      |
| <b>Abril/Mayo</b> | Semana 3 | 27    | 28     | 29        | 30     | 1       | 2      | 3       |
| <b>Mayo</b>       | Semana 4 | 4     | 5      | 6         | 7      | 8       | 9      | 10      |
|                   | Semana 5 | 11    | 12     | 13        | 14     | 15      | 16     | 17      |
|                   | Semana 6 | 18    | 19     | 20        | 21     | 22      | 23     | 24      |
|                   |          | 25    | 26     | 27        | 28     | 29      | 30     | 31      |

Tabla 4.3 Secuenciación y temporalización de la propuesta didáctica. Fuente: elaboración propia.

La forma de trabajo seguía la siguiente dinámica. Los domingos colgaba (en la plataforma Google Classroom) el contenido a trabajar durante la semana y el lunes a las 08:30 h de la mañana teníamos una reunión telemática (vía Google Meet) en la que se hacían las correcciones de la semana anterior y explicaba la tarea a realizar.

#### 4.5.2 Propuesta de actividades

En la tabla 4.4 expuesta a continuación se presentan los contenidos de la propuesta didáctica por semanas, además de indicar los recursos y las tareas que se corresponden a cada periodo.

|                                      | CONTENIDOS  | RECURSOS   | TAREAS  |
|--------------------------------------|---|--|---|
| <b>SEMANA 1</b><br>(13-17 abril)     | Presentación personal e índice UD<br>Servicios ecosistémicos<br>Impactos ambientales<br>Contaminación<br>Acumulación de residuos                    | Google classroom<br>Google meet<br>Vídeo<br>Google encuesta                | <b>-Evaluación concienciación ambiental previa</b><br><b>-Evaluación inicial</b><br><b>-Tarea 1 y 2</b> |
| <b>SEMANA 2</b><br>(20-24 abril)     | Agotamiento de recursos<br>Desigualdades sociales<br>Desarrollo sostenible y principios   | Google classroom<br>Google meet<br>Vídeo<br>Página web<br>Aplicación móvil | <b>-Tareas 3 y 4</b>  |
| <b>SEMANA 3</b><br>(27-1 abril/mayo) | Acuerdos medioambientales<br>Educación y evaluación ambiental<br>Espacios Naturales Protegidos<br>Gestión de residuos<br>Rehabilitación ecosistemas | Google classroom<br>Google meet<br>Vídeo<br>Página web                     | <b>-Tarea 5 y 6</b>   |
| <b>SEMANA 4</b><br>(4-8 mayo)        | Objetivos desarrollo sostenible<br>Investigación científica   | Google classroom<br>Google meet<br>Página web                              | <b>-Trabajo de investigación individual</b>   |
| <b>SEMANA 5</b><br>(11-15 mayo)      |   | Google classroom<br>Google meet  | <b>-Encuesta final contenidos.</b><br><b>-Encuesta final concienciación ambiental</b>                   |

Tabla 4.4 Secuenciación de los contenidos, recursos utilizados y tareas correspondientes. Fuente: elaboración propia.

A continuación se desarrollan una a una las actividades y tareas propuestas para cada semana.

**Tarea 1: Evaluación del impacto ambiental a través de la observación de imágenes.**

En esta tarea se pide al alumnado que analicen 3 imágenes de 3 ecosistemas diferentes. En cada una de ellas se puede observar un impacto ambiental de los estudiados en clase. El objetivo es que lo reconozcan, indicando el nombre, así como que relacionen el origen del mismo y la existencia de otros impactos derivados. (Anexo 4)

**Tarea 2. Proyección de audiovisual para reflexionar sobre los transgénicos y los diferentes tipos de agricultura (intensiva o ecológica).** El vídeo realizado por dos humoristas, expone de manera dinámica y divertida las diferencias entre un tipo de agricultura. Se tratan contenidos como los transgénicos, monocultivos, consumo ecológico, despoblación rural o modificación genética. Se pide al grupo que haga una reflexión sobre el contenido del vídeo de unas 10 líneas. (Anexo 5)

**Tarea 3. Mapa para relacionar el índice de desarrollo humano (IDH) con los recursos naturales por países.** En esta actividad se busca la argumentación del alumnado basado en hechos científicos y datos que deberán buscar. El IDH de los países se establece frente a 3 variables: esperanza de vida, nivel educativo y renta. Potencia que reflexionen sobre desigualdades entre países y la parte social de la sostenibilidad. (Anexo 6)

**Tarea 4. Descargar la aplicación de los ODS de Bolivia e indagar en ella en busca de respuestas.** Esta actividad se basa en el uso de una aplicación móvil como herramienta de búsqueda de información. Se les da las pautas de descarga y posteriormente han de responder a un cuestionario. (Anexo 7)

**Tarea 5. Conocer los espacios protegidos de Aragón.** El currículo hace hincapié en el conocimiento de los ecosistemas cercanos al alumnado. Así, se propone al grupo que conteste a una serie de cuestiones sobre la página web de espacios protegidos de Aragón. También se incluye que cuenten sus experiencias personales en, al menos, uno de ellos. (Anexo 8)

**Tarea 6. Proyección de vídeos de Youtuberos famosos y el uso de una aplicación móvil para el reciclaje.** En esta actividad el grupo debe descargarse la aplicación AIR-e (Asistente Inteligente de Reciclaje en España). Con ella deberán solventar algunas de las cuestiones propuestas como por ejemplo, conocer en qué contenedor depositar una sartén rota o vieja. Finalmente, tras el visionado de dos audiovisuales han de presentar una reflexión de 10 líneas sobre la gestión de residuos. (Anexo 9)

## 5. EVALUACIÓN FINAL

Evaluar supone la recogida de información, a través de la observación, seguimiento, examen o el uso de otros instrumentos, con un punto de referencia, como pueden ser objetivos, competencias o criterios de evaluación (Procesos y contextos educativos, 2019). La evaluación debe tener un carácter formativo y significativo, en el que sea más importante dar un *feedback* que una nota. Por ello, todas las evaluaciones realizadas durante esta propuesta se realizaron a través de Google Meet, en un proceso grupal de corrección de las diferentes tareas.

En general, se distinguen tres tipos de evaluación en función del momento del proceso educativo en el que se recoja la información. (Pérez García, 2017).

La evaluación final de esta propuesta didáctica se ajusta a los objetivos, tipos de actividades propuestos y al desarrollo de las mismas. Diseñando una propuesta que evalúa mediante el sistema pretest-postest el nivel de desempeño de criterios o competencias (Martínez-Abad, Olmos-Migueláñez, & Rodríguez-Conde, 2015). Hay evaluación previa, evaluación de las producciones (actividades y trabajo de investigación) y evaluación de la concienciación ambiental.

### 5.1 Evaluación final partiendo de Criterios de Evaluación.

Como se ha especificado a lo largo del trabajo, los contenidos de esta propuesta se han adecuado a los Criterios de Evaluación del currículo aragonés (Orden ECD/494/2019 de 26 de mayo de 2016).

La evaluación supuso una de las mayores dificultades a la hora de implantar dicha unidad didáctica, debido a la situación. La intención fue brindar a los alumnos una evaluación formativa y continua, en la que primase la corrección de errores y el feedback de las tareas, por encima de la calificación, ya que el gobierno no había especificado los criterios de calificación y promoción del curso. Este proceso evaluativo tiene como finalidad principal mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. También es significativo para que perfeccionar la práctica docente (López Pastor, 2006).

La OEDEN ECD/357/2020, de 29 de abril pro la que se establecen las directrices de actualización para el desarrollo del tercer trimestre del curso escolar 2019/2020 y la flexibilización de los procesos de evaluación en los diferentes niveles y regímenes de enseñanza, tuvo un papel fundamental en la terminación de esta unidad didáctica y su evaluación.

#### 5.1.1 Instrumentos de evaluación.

Con las circunstancias explicadas anteriormente, decidí que lo mejor era mandar tareas en las que la respuesta fuera de diferentes maneras, y por lo tanto, la técnica y el instrumento de evaluación necesario también, para que resultase más dinámico para los alumnos.

En la tabla 5.1 aparecen los instrumentos y procesos de evaluación utilizados en relación con cada uno de los criterios y estándares del currículum.

| Criterio de Evaluación   | Estándar de aprendizaje/Indicador   | Procedimiento de evaluación | Instrumento de evaluación |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Crit.BG.3.3.</b> Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.  | Est.BG.3.3.1. Reconoce y describe distintas relaciones y su influencia en la regulación de los ecosistemas.   | Técnica de observación      | Escala de rango.          |
| <b>Crit.BG.3.8.</b> Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro. | Est.BG.3.8.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos, Aplica especialmente estos conocimientos a su entorno más cercano. | Técnica de observación      | Escala de rango.          |
|  | Est.BG.3.8.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.   | Prueba específica.          | Prueba objetiva.          |
| <b>Crit.BG.3.9.</b> Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos. Conocer aquellos que tienen lugar en el lugar en el que reside.   | Est.BG.3.9.1. Describe los procesos de tratamiento de residuos y valora críticamente la recogida selectiva de los mismos.   | Prueba específica.          | Prueba objetiva.          |
| <b>Crit.BG.3.10.</b> Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.  | Est.BG.3.10.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.   | Prueba específica.          | Prueba composición.       |
| <b>Crit.BG.3.11.</b> Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables.   | Est.BG.3.11.1. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.   | Técnica de observación      | Rúbrica                   |

Tabla 5.1 Instrumentos y procedimientos de evaluación. Fuente: elaboración propia.

Como se describe en la tabla 5.1, cada criterio de evaluación se evalúa con un instrumento característico. A continuación se relaciona cada uno de ellos con la tarea específica.

- Tarea 1: Relacionar diferentes situaciones con el impacto ambiental correspondiente y el servicio ecosistémico. Evaluación: por escala de rango, en los que se anota la presencia o ausencia de contenidos de la lección y se gradúa el nivel de consecución.
- Tarea 2: Comentar un vídeo sobre transgénicos. Se realiza una pregunta y se evalúa mediante prueba específica, prueba de composición en la que si han expresado ideas esenciales de los temas tratados.
- Tarea 3: Se pide que reflexionen sobre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en función de los recursos naturales de cada país. Se recoge con una prueba de composición.
- Tarea 4: Se pide que busquen información sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y que resuelvan una serie de preguntas breves. Evaluación: Prueba objetiva de respuesta corta. A final del tema se realizará un trabajo sobre ODS y actualidad, en el que se evaluará por técnica de observación, rúbrica. (Anexo 10)
- Tarea 5 y tarea 6: Se dan varias actividades sobre las que tienen que contestar una preguntas breves de Espacios Naturales Protegidos (ENP) y Gestión de residuos en Aragón. Pruebas específicas de respuesta corta.

Como evaluación final de los contenidos, el alumnado realizó un trabajo de investigación titulado “¿Qué influencia tiene una pandemia por COVID-19 en los Objetivos de Desarrollo Sostenible?”.

Este trabajo pretende ser un ensayo sobre la aplicación real del enfoque que ha tenido la unidad didáctica. Es decir, busca una investigación personal, reflexiva y crítica sobre una problema actual y su dependencia total con la sostenibilidad en sus tres ámbitos (social, económico y ambiental). Para ello, el alumnado debe desarrollar una investigación y elaborar una respuesta sobre argumentos científicos y sociales.

La mayoría del alumnado escogió hablar de aquellos ODS de relación más directa como: Objetivo 2 → Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, Objetivo 1 → Fin de la pobreza, Objetivo 3 → Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las edades. Solamente un grupo reducido de estudiantes han nombrado la vida en los ecosistemas o el aumento de desigualdades. Todos los trabajos han superado el 8.5 en la calificación. Con la evaluación de este trabajo he detectado varios errores: al alumnado le cuesta concebir la parte social del concepto de desarrollo sostenible y que se realizan muchos plagios, e incluso dejan los hipervínculos de la página del “copia y pega”. Escasez de aspectos formales en la construcción de un diálogo crítico.

## 5.2 Evaluación final por competencias clave.

Uno de los cambios por los que apuesta la educación desde hace varios años es la evaluación por competencias. Un cambio que focaliza la atención de los procesos formativos en los aprendizajes de los estudiantes expresados en términos de competencias. Los motivos de ello son:

- La sociedad del conocimiento. Hoy en día, el alumnado se encuentra rodeado de información que se crea rápidamente y a la misma velocidad se queda obsoleta. Así, se hace más importante que el grupo sea capaz de procesar, seleccionar,

analizar y apropiarse de la información, que repetirla. Para ello, es esencial un diseño por competencias.

- En segundo lugar, nos hallamos en una época en la que el conocimiento es cada vez más complejo. Las clásicas divisiones entre asignaturas no funcionan para un modelo de información cada vez más interdisciplinar y relacionado. Para ello, las competencias significan un desarrollo integral de la evaluación (García, 2018).

Así, en esta programación didáctica se desarrollan y evalúan las siguientes competencias:

- Competencia en Matemáticas Ciencia y Tecnología (CMCT). Se desarrollan contenidos biológicos sobre servicios e impactos ambientales, pérdida de calidad de los ecosistemas o problemas derivados de actividad humana en el medio natural. También se desarrollan conceptos como sostenibilidad, educación y rehabilitación ambiental.
- Competencia en comunicación lingüística (CL). El alumnado debe desarrollar la capacidad de construir un diálogo reflexivo y crítico sobre los problemas asociados al modelo económico y social que marca un impacto en el medio natural.
- Competencia social y ciudadana (CSC). El alumno ha de fomentar la capacidad de valorar la aportación de las diferentes culturas y países al desarrollo global, respetando cada una de ellas. Así como también debe entender la necesidad de su aportación como ciudadano a la construcción de una sociedad y su participación en ella. Además, debe proponer acciones favorables al medio ambiente.
- Competencia Digital (CD). Esta se desarrolla a lo largo de toda la programación debido a la no presencialidad de las clases. El alumno debe desenvolverse correctamente en la plataforma *Google for education*, así como hacer un tratamiento correcto de la información para la investigación con herramientas digitales.

El principal instrumento con el que se ha evaluado por competencias es el hecho de que se realice una valoración de la concienciación ambiental antes y después de la implantación de la unidad didáctica.

Esta evaluación, que carece de calificación, servía para hacer reflexionar al alumnado sobre el impacto de la enseñanza de aspectos sociocientíficos en su vida. Para ello, se realizó un cuestionario (vía Google encuestas) antes de realizar la unidad didáctica, y otro posteriormente. Con el objetivo, de que fueran ellos mismos los que valorasen si su grado de concienciación ambiental había cambiado en algún aspecto.

Los resultados de las encuestas afirman una mayor preocupación del alumnado por la problemática ambiental. Un 40% del grupo afirmaba que le preocupaba “bastante” el estado del medio natural y se convierte en un 63.2 % al finalizar la unidad. (Anexo 11) Se mantiene, en un 89.5% el grupo de estudiantes que consideran su responsabilidad participar en iniciativas relacionadas con medio ambiente. Crece en un 5.8% el porcentaje de alumnos que desean estar continuamente informados sobre sostenibilidad, no sólo cuando haya un acontecimiento importante. Aunque los datos, debido al tamaño de la población encuestada no son válidos estadísticamente, se intuye que el impartir educación ambiental y fomentar la reflexión podría formar ciudadanos más comprometidos ambientalmente y dispuestos a ser críticos con sus actividades como ciudadanos.

Esta encuesta funciona también como autoevaluación para la persona que ha impartido la unidad didáctica, ya que gracias a ella se puede valorar el impacto de lo reflexionado sobre la misma en cada una de las personas del aula.

### 5.3 Criterios de calificación.

Las calificaciones son la expresión simplificada del resultado de evaluación. Por lo tanto, no deben considerarse como el fin del proceso evaluador, sino como un medio para expresar, de forma resumida y sencilla, sus conclusiones más importantes (Procesos y contextos educativos, 2019).

Los criterios de calificación recogidos en la tabla 5.2 y la siguiente explicación de los mismos, fueron los propuestos y diseñados al comienzo del periodo de prácticas. Cuando se aceptó la ORDEN 357/2020 del 29 de abril en la que se disponía no avanzar contenido, la calificación (no la evaluación) de la unidad didáctica, así como del trimestre y los criterios que se iban a seguir pasaron a manos de mi tutora y la dirección del centro (Gobierno de Aragón, 2020).

En la tabla 5.2, queda registrado que el porcentaje de la unidad didáctica implementada “Medio ambiente y ser humano”, corresponde a un octavo de la materia anual, por lo tanto un 12.5%. Además, se detalla el porcentaje de cada uno de los criterios realizados en la unidad y su importancia final de la asignatura de Biología y geología de 4º de ESO. Todos los criterios de la unidad se han categorizado como básicos, ya que hacen referencia a los mínimos exigibles.

A continuación, se detalla el proceso de calificación pensado para dicha unidad didáctica y adaptados a las circunstancias telemáticas.

La **nota de la unidad didáctica** se hubiese calculado de la siguiente manera:

- Actividades y tareas propuestas (30%) Las actividades y tareas se calificarán con una nota del 1 al 10, y deberán ser entregadas antes de la fecha prevista. Cada tarea corresponde a 2 páginas de la unidad didáctica, es decir, 1 sesión del calendario.
- Trabajo final (50%) El trabajo final se realizará durante la última semana del tiempo estimado para la unidad. Se calificará en función a la rúbrica adjunta (anexo 10), hasta un máximo de 10 puntos
- Encuesta final (20%) se realizará la última sesión de la unidad didáctica y en ella se responderá a un cuestionario vía Google Encuestas, con los principales contenidos de la unidad. Se valorará como máximo con un 10. Se tendrá en cuenta la diferencia con la evaluación previa pudiendo sumar o descontar hasta un punto de la calificación en este apartado

Todas las tareas se entregan vía Google Classroom. Las faltas de ortografía descontarían 0.1 cada una, pudiendo alcanzar un máximo de 1 punto de la calificación final.

La calificación mínima para considerar la unidad didáctica aprobada sería de 5.

Sin embargo, como se calificaron todas las actividades llevadas a cabo (aunque luego no se utilizaron) se pueden consultar en el anexo 12.

| Unidad didáctica: Medio ambiente y ser humano (Bloque 3)   |   | % del curso        | 12.5 % |            |              |
|--|---|--------------------|--------|------------|--------------|
| Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas. La superpoblación y sus consecuencias: deforestación, sobreexplotación, incendios, etc. La actividad humana y el medio ambiente. Los recursos naturales y sus tipos. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía. Los residuos y su gestión. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente. |   |                    |        |            |              |
| Criterios de evaluación  | EAE   | CC                 | Cat.   | % de la UD | % del bloque |
| <b>Crit.BG.3.3.</b> Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.  | Est.BG.3.3.1. Reconoce y describe distintas relaciones y su influencia en la regulación de los ecosistemas.   | CMCT<br>CCL        | Básico | 20%        | 2.5 %        |
| <b>Crit.BG.3.8.</b> Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.   | Est.BG.3.8.1. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos, Aplica especialmente estos conocimientos a su entorno más cercano. | CMCT<br>CCL<br>CSC | Básico | 35%        | 4.37 %       |
|  | Est.BG.3.8.2. Defiende y concluye sobre posibles actuaciones para la mejora del medio ambiente.   |                    |        |            |              |
| <b>Crit.BG.3.9.</b> Concretar distintos procesos de tratamiento de residuos. Conocer aquellos que tienen lugar en el lugar en el que reside.   | Est.BG.3.9.1. Describe los procesos de tratamiento de residuos y valora críticamente la recogida selectiva de los mismos.   | CMCT<br>CCL        | Básico | 15%        | 1.87 %       |
| <b>Crit.BG.3.10.</b> Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.  | Est.BG.3.10.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.   | CMCT<br>CCL        | Básico | 15%        | 1.87 %       |
| <b>Crit.BG.3.11.</b> Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables.   | Est.BG.3.11.1. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.   | CMCT<br>CSC        | Básico | 15%        | 1.87 %       |

Tabla 5.2 Criterios de calificación. Fuente: elaboración propia.

## 6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

### 6.1 Evaluación de la propuesta didáctica.

El análisis DAFO (o FODA) es una herramienta de gestión que facilita el proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implementación de acciones y medidas correctivas, y para el desarrollo de proyectos de mejora. El nombre DAFO responde a los cuatro elementos que evalúan en el desarrollo del análisis: las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

Se ha creído apropiado realizar un análisis DAFO de la propuesta didáctica implantada para organizar la información.

|         | FORTALEZAS  | DEBILIDADES   |
|---------|---|---|
| INTERNO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del pensamiento crítico.</li> <li>• Aprendizaje significativo del grupo.</li> <li>• Aumento de la concienciación ambiental del alumnado</li> <li>• Potenciar la autonomía del trabajo.</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo.</li> <li>• Individualización del proceso de aprendizaje.</li> </ul>  |
|         | OPORTUNIDADES   | AMENAZAS  |
| EXTERNO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalización de las clases como experiencia a la formación informática de toda la comunidad educativa.</li> <li>• Colaboración con el departamento y el equipo directivo.</li> <li>• Capacidad adaptativa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensión de la presencialidad de las clases de forma inesperada.</li> <li>• Falta de concreción por parte del Ministerio de Educación sobre la situación.</li> <li>• Disponibilidad de ordenador propio del alumnado.</li> <li>• Digitalización de metodologías autodidacta.</li> <li>• Falta de motivación del grupo</li> </ul> |

Las limitaciones experimentadas durante la implantación de esta unidad didáctica han sido numerosas teniendo en cuenta la situación excepcional en la que nos encontramos. En mi opinión, las limitaciones se podrían clasificar en dos modalidades: limitaciones externas y limitaciones internas.

En primer lugar, las **amenazas o limitaciones externas** hacen referencia a aquellas dificultades que surgen como consecuencia de la situación actual y que poco tienen que ver con la forma de implantación de mi propuesta didáctica en concreto.

Este tipo de limitaciones hacen referencia sobre todo a la necesidad repentina de adaptación a forma telemática de un programa mayoritariamente presencial. Por ejemplo, las dificultades de seguimiento de las sesiones que ha supuesto para aquellos alumnos que no disponen de un ordenador propio o de una adecuada red de conexión. Es cierto, que el IES Andalán puso a disposición del alumnado que lo necesitase 17 ordenadores del centro, que resultaron insuficientes para poder aliviar la demanda.

Además de dificultades para el alumnado, la adaptación telemática del curso escolar ha supuesto un esfuerzo extra para el profesorado y su obligada formación en recursos digitales de forma autodidacta.

Otra de las dificultades externas que ha caracterizado mi experiencia docente es la falta de información y concreción por parte del ministerio de educación. Se comenzó la programación de la unidad didáctica sin saber si se debía reforzar contenidos, avanzar materia o profundizar en algunos aspectos. Esta situación ha supuesto varios cambios significativos en la forma de dar clase, el alumno destinatario etc.

La falta de motivación del alumnado ante actividades que se salen de la norma y en medio de una situación “extraordinaria”, todo el alumnado estaba confinando y la carga de trabajo era excesiva en muchas ocasiones. Hubiera sido relevante por mi parte, recalcar el aspecto formal a la hora de dar una opinión o plantear una reflexión.

En segundo lugar, las **debilidades o limitaciones internas** hacen referencia a aquellas situaciones que han marcado tanto la programación como el desarrollo de mi unidad didáctica.

La falta de tiempo se ha convertido en otra de las grandes limitaciones. Algo tan pretencioso como convertir al alumno en un ciudadano reflexivo y crítico requiere mucho más tiempo que 6 semanas y sesiones de 1 hora por videollamada.

La comunicación y creación de un entorno de diálogo y respeto se ha visto también muy limitada por la no presencialidad de las clases. Así como la reflexión y motivación del alumnado realizando prácticas experimentales o salidas al campo.

Para finalizar, la dificultad a la que no he podido atender y que seguramente, suponga uno de los grandes errores de esta propuesta es la falta de trabajo en equipo. Todos los trabajos y actividades de la unidad se han realizado de forma individual.

En el caso de las **oportunidades o fortalezas externas**, la digitalización de las clases ha supuesto el principal motor de cambio. Este proceso ha funcionado como una adaptación a la forma de trabajo que posiblemente se lleve en un futuro, en la que la competencia digital no será un problema para el alumnado. Además de lo expuesto anteriormente, ha supuesto un aspecto positivo la continua comunicación con mi tutora, el departamento de Biología y Geología, así como con el equipo directivo del IES Andalán siempre dispuesto a cambios, adaptaciones e innovación.

Para concluir la evaluación de la unidad didáctica se tratan los **aspectos positivos internos**, es decir, los derivados de la propia unidad didáctica y su método de implantación. En este apartado se recalcan hechos tan importantes como el desarrollo del pensamiento crítico del grupo, la construcción de un diálogo y opiniones basadas en argumentos científicos, que han supuesto un aprendizaje significativo, potenciando incluso la concienciación ambiental a nivel de grupo.

A menudo, los alumnos usaban expresiones como: “esto no se lo cree nadie” o “¡vamos, hombre!” en las producciones de las actividades. Este uso del lenguaje puede suponer una internalización de los contenidos, así como denotar su implicación y espontaneidad.

## 6.2 Propuesta de mejora.

Basándonos en el análisis DAFO realizado, la propuesta didáctica presenta varias debilidades que están abiertas a una propuesta de mejora.

Una de las alternativas a las actividades propuestas es la aplicación del trabajo cooperativo como metodología para el asentamiento de los contenidos en la unidad de “medio ambiente y ser humano”. Esta era la idea inicial que se iba a desarrollar durante el *practicum*, pero que fue desechada por la dificultad de adaptación a la situación no presencial de las clases.

El trabajo cooperativo es uno de los puntos fuertes en innovación que se está desarrollando en el IES Andalán, por lo que hubiese sido una excelente forma de aprenderlo.

Esta metodología, supone una alternativa a las clases magistrales y presenta una serie de ventajas para el alumno como puede ser promover las relaciones sociales, la interrelación alumno-alumno, alumno-profesor y profesor-alumno; fomentar la motivación, la creatividad, la responsabilidad y autonomía individual del alumno, y en definitiva lo prepara para la vida profesional, en la que con casi total seguridad tendrá que escuchar opiniones distintas, intercambiar información y experiencias, y llegar a acuerdos (López Araguás, 2015).

Las técnicas de aprendizaje cooperativo les permiten actuar sobre su propio proceso de aprendizaje, implicándose más con la materia de estudio y con sus compañeros. Además, facilita la implicación de todos los estudiantes, en contraposición con otras técnicas que a menudo no consiguen más que la participación de un número reducido que acaban dominando la sesión (López Araguás, 2015).

Otra de las alternativas era el diseño de un juego de rol sobre un problema socioambiental, como forma de iniciar el activismo y la concienciación en sostenibilidad.

Los juegos de rol constituyen un recurso interesante en la enseñanza de las ciencias, para trabajar en el aula ya que pueden servir para generar argumentos de las diferentes visiones. Sería un recurso excelente para tratar temas de controversia científica como el impacto ambiental o el reciclaje (Cebrián-Robles & Franco-Mariscal, 2014).

## 7. CONCLUSIONES

El trabajo de fin de Máster es un reflejo de todo lo que he realizado en el *practicum* II, que a su vez, es consecuencia de lo que he estudiado durante todo el Máster de Profesorado.

Este año, de características excepcionales, el desarrollo de las prácticas ha supuesto una serie de incertidumbres y dificultades que son a las que nos vamos a encontrar día a día en nuestra experiencia profesional. Mientras el Máster nos ha preparado para afrontar las diferentes necesidades de aprendizaje o psicológicas de los adolescentes, dotándonos de las herramientas metodológicas para hacerlo, el *Practicum* ha supuesto la ocasión perfecta para llevarlas a cabo. Si bien es cierto, que han sido muchas las dificultades y un continuo “*quiero y no puedo*”. Es entonces, cuando la valoración y evaluación de las propuestas didácticas con sus respectivas alternativas, nos han permitido dar rienda suelta a lo que podríamos haber hecho o mejorado de la experiencia.

Por todo lo explicado anteriormente, considero que este año se me ha brindado la oportunidad de observar, analizar y ser partícipe del funcionamiento del sistema educativo y cuáles son sus debilidades y fortalezas, así como la capacidad de adaptación de toda la comunidad educativa. A modo de resumen, a continuación se exponen las principales conclusiones derivadas de la realización de este Máster y este documento.

- Innovar supone una transformación a nivel metodológico y de evaluación, no únicamente el cambio en la forma de impartir el contenido.
- La evaluación por competencias es el motor de la transformación para la adaptación a la era de la información y el conocimiento complejo y transversal.
- La calificación no es el objetivo principal de la evaluación, sino una consecuencia de ello.
- La programación didáctica es la base para la temporalización y secuenciación de los contenidos. Debe ser flexible y puede actuar como autoevaluación para el docente.
- La educación puede definirse como un proceso de socialización a través del cual cada individuo se prepara para ocupar un lugar activo en la sociedad. A través del desarrollo de habilidades que, permitiendo la participación productiva en la vida cívica, promueve el empoderamiento de los ciudadanos. El desarrollo de cuestiones sociocientíficas permite al alumnado practicar para ser un ciudadano activo y reflexivo en sociedad.
- La comunicación profesor-alumno es un elemento esencial para conservar la atención a la diversidad en el proceso de aprendizaje.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castaño Garrido, C. (2003). El rol del profesor en la transición de la enseñanza presencial al aprendizaje «on line». *Revista Científica de Comunicación y Educación*, 21, 49–56.
- Cebrián-Robles, D., & Franco-Mariscal, E. (2014). Diseño de un juego de rol sobre un problema socio-científico relacionado con las centrales nucleares para iniciar en el activismo y en el uso de pruebas a maestros de primaria en formación inicial. *Universidad de Málaga*.
- Ceretta, M., & Marzal, M. (2010). *La promoción de la lectura y la alfabetización en información: pautas generales para la construcción de un modelo de formación de usuarios de la información en el marco del Plan Nacional de Lectura de Uruguay* (Universidad de Carlos III).
- Churches, A. (2013). Taxonomía de Bloom para la era digital. *Eduteka*, 1–13. Retrieved from <http://edorigami.wikispaces.com>
- Colina, L. C. (2008). Las TICS en los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación a distancia. *Laurus. Revista de Educación*, 14(28), 295–314.
- Cortés Gracia, Á. L. (2019). *Las imágenes en la clase de ciencias*. (Material de aula). Universidad de Zaragoza
- Domènech-Casal, J. (2017). Propuesta de un marco para la secuenciación didáctica de Controversias Socio-Científicas. Estudio con dos actividades alrededor de la genética. *Revista Eureka*, 14(3), 601–620.
- García, M. E. (2018). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 12(3), 1–16. Retrieved from <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf>
- Gil Quílez, M. J., & Martínez Peña, B. (2019a). *Cuestiones Sociocientíficas*. (Material de aula). Universidad de Zaragoza
- Gil Quílez, M. J., & Martínez Peña, B. (2019b). *Innovación docente y Didáctica de las Ciencias*. (Material de aula). Universidad de Zaragoza
- Gisbert Soler, V., & Blanes Nadal, C. (2013). *Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente*. 1–21.
- Gobierno de Aragón. (2013). *Pautas para la elaboración de la programación didáctica en la etapa de educación secundaria obligatoria*. (pp. 1–140). pp. 1–140.
- Gobierno de Aragón. (2016). *ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón*.

- Gobierno de Aragón. (2020). *ORDEN 357/2020, de 29 de abril, por la que se establecen las directrices de actuación para el desarrollo del tercer trimestre del curso escolar 2019/2020 y la flexibilización de los procesos de evaluación en los diferentes niveles y regímenes de enseñanza*. 1–84.
- López Araguás, C. (2015). *Trabajo cooperativo como herramienta en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los impactos ambientales en la Educación Secundaria Obligatoria*. Universidad de Zaragoza.
- López Pastor, V. M. (2006). La evaluación en Educación Física. Revisión de modelos tradicionales y planteamiento de una alternativa. La evaluación formativa y compartida. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)*, 1–12.
- Marques, A. R., & Reis, P. (2017). Producción y difusión de vídeos digitales sobre contaminación ambiental. Estudio de caso: Activismo colectivo basado en la investigación. *Revista Eureka*, 14(1), 215–226.
- Martínez-Abad, F., Olmos-Migueláñez, S., & Rodríguez-Conde, M. J. (2015). Evaluación de un programa de formación en competencias informacionales para el futuro profesorado de E.S.O. *Revista de Educacion*, 2015(370), 38–63.
- Oliva Martinez, J. M. (2011). Dificultades para la implicación del profesorado de Educación Secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias (I): el problema de la inmersión. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, 8(1), 41–53.
- Pérez García, E. (2017). *Aprendizaje cooperativo en la asignatura de Biología-Geología de 1º de ESO: Mejora del proyecto “Animaladas”* (Universidad Internacional de la Rioja). Retrieved from [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5624/TFM\\_Elvira\\_Perez\\_Garcia\\_2.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5624/TFM_Elvira_Perez_Garcia_2.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Pérez Parras, J. (2016). Nuevas tecnologías e influencia del ambiente dentro del proceso enseñanza-aprendizaje: Impacto de los cursos MOOC en educación. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (6), 176–186.
- Procesos y contextos educativos. (2019). *Tema 6. ¿Qué, cuándo, cómo evaluar?*
- Salinas Ibáñez, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC: estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 56(3), 469–481.
- Serrano Andrés, M. J. (2018). *TICS y Educación a Distancia de materias relacionadas con la Biología. Un ejemplo práctico: Ingeniería Genética y Google Classroom*. Universidad de Zaragoza.

- Travieso, J., & Planella Ribera, J. (2006). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. *UOC Papers: Revista Sobre La Sociedad Del Conocimiento*, (6), 7.

## 9. ANEXOS

### **Anexo 1.**

[La encuesta realizada vía Google Encuestas para realizar una evaluación inicial de contenidos.](#)

### **Anexo 2.**

[La encuesta realizada vía Google Encuestas para evaluar la concienciación ambiental previa.](#)

### **Anexo 3.**

Los recursos audiovisuales utilizados en la programación como complemento de los contenidos y como iniciadores de debate y reflexión son:

- [Vídeo de agroecología vs. transgénicos](#)
- [Vídeo sobre qué son los ODS y cómo alcanzarlos.](#)

### **Anexo 4.**

[Tarea 1: Evaluación del impacto ambiental a través de la observación de imágenes.](#)

### **Anexo 5.**

[Tarea 2. Proyección de audiovisual para reflexionar sobre los transgénicos y los diferentes tipos de agricultura \(intensiva o ecológica\).](#)

### **Anexo 6.**

[Tarea 3. Mapa para relacionar el índice de desarrollo humano \(IDH\) con los recursos naturales por países.](#)

### **Anexo 7.**

[Tarea 4. Descargar la aplicación de los ODS de Bolivia e indagar en ella en busca de respuestas.](#)

### **Anexo 8.**

[Tarea 5. Conocer los espacios protegidos de Aragón.](#)

### **Anexo 9.**

[Tarea 6. Proyección de vídeos de Youtuberos famosos y el uso de una aplicación móvil para el reciclaje.](#)

### **Anexo 10. Rúbrica.**

| Apartados  | Extensión            | Puntuación | Se alcanza si...  |
|--|----------------------|------------|---|
| <p><b>CONTEXTUALIZACIÓN DESARROLLO SOSTENIBLE Y ODS</b></p> <p>¿Qué es el desarrollo sostenible?<br/> ¿Qué son los ODS? ¿cuántos hay? ¿Qué es la Agenda 2030?</p>                            | Aprox. media carilla | 2.5        | El contenido se ajusta a lo previsto en el apartado y está basado en información del tema del libro de texto y de internet.               |
| <p><b>CONTEXTUALIZACIÓN PANDEMIA</b></p> <p>¿Qué es una pandemia?<br/> ¿Qué es una epidemia?<br/> ¿Qué es la COVID-19?<br/> ¿Qué ha ocurrido en España y en el mundo con el coronavirus?</p> | Aprox. media carilla | 2.5        | El contenido se ajusta a lo previsto en el apartado basado en búsqueda de información en Internet.  |
| <p><b>RELACIONES</b></p> <p>Relacionar cómo puede afectar a nivel mundial una pandemia para 3 de los ODS. *Ejemplo debajo</p>  | Aprox. una carilla.  | 4          | El contenido se ajusta a lo previsto en el apartado basado en búsqueda de información en Internet. Se valorarán los hechos objetivamente. |
| <p><b>VALORACIÓN PERSONAL</b></p> <p>Añade una pequeña valoración de la importancia del desarrollo sostenible.</p>   | Aprox. 4 o 5 líneas. | 1          | Se valora el desarrollo sostenible de manera subjetiva.   |

**Anexo 11.**

[La encuesta realizada vía Google Encuestas para evaluar la concienciación ambiental después de la implantación de la unidad didáctica.](#)

**Anexo 12.**

La calificación de las diferentes producciones y el trabajo final se encuentra en la siguiente tabla.

| Nombre    | 1 y 2 | 3 y 4 | 5 y 6 | Trabajo final | Media tareas: |
|-----------|-------|-------|-------|---------------|---------------|
| Alumno 1  | 8     | 8     | 9     |               | 8,33          |
| Alumno 2  | 7,75  | 7     | 9     |               | 7,92          |
| Alumno 3  | 7,75  | 7,75  | 9,5   | 9             | 8,33          |
| Alumno 4  | 9     | 7,25  | 9,5   | 9,75          | 8,58          |
| Alumno 5  | 7,25  | 8,5   | 8     | 9             | 7,92          |
| Alumno 6  | 8,25  | 6,75  | 8,5   |               | 7,83          |
| Alumno 7  | 8,75  | 7     | 8,5   |               | 8,08          |
| Alumno 8  | 8     | 8,5   | 9     | 9,2           | 8,50          |
| Alumno 9  | 6,25  | 8     | 5     |               | 6,42          |
| Alumno 10 | 7,75  | 9,25  | 9,5   |               | 8,83          |
| Alumno 11 | 8,5   | 6,5   | 9     | 8,75          | 8,00          |
| Alumno 12 | 7,5   | 7,5   | 0     | 9,5           | 5,00          |

Se omiten los nombres de los alumnos para mantener su anonimato.