



Universidad
Zaragoza



**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 2021/2022**

**Las plantas que nos comemos, una propuesta didáctica para 1º de la
ESO**

Plants we eat, a didactic proposal

Autor: María Béjar Maceiras

Director: Ana María Aragües Diaz

Nombre del alumno	María Béjar Maceiras
Director del TFM	Ana María Aragües Díaz
Tutor del Centro de Prácticas II	Marta Bayona Benedé
Centro Educativo	Colegio Escuelas Pias Jaca
Curso en el que se desarrolla la propuesta	1º de la ESO
Tema de la propuesta	Las plantas que nos comemos

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
a. Presentación personal.	- 1 -
b. Presentación del currículum académico.	- 1 -
c. Contexto del centro donde se han realizado los Practicum I y II.	- 2 -
d. Presentación del trabajo.....	- 2 -
II. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM.....	- 4 -
a. Modelización de una proteína.....	- 4 -
b. Disección de una flor.....	- 5 -
III. PROPUESTA DIDÁCTICA	- 6 -
a. Título y nivel educativo	- 6 -
b. Evaluación inicial	- 6 -
c. Objetivos del currículum.....	- 10 -
d. Justificación.....	- 12 -
IV. ACTIVIDADES	- 14 -
a. Contexto del aula y participantes.....	- 15 -
b. Descripción (Objetivos, contenidos, temporalización, recursos, metodología) .-	- 16 -
c. Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados.....	- 20 -
V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE	- 25 -
VI. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.	- 30 -
a. Valoración de la propuesta por parte del alumnado	- 30 -
b. Valoración personal de la propuesta didáctica	- 30 -
VII. CONSIDERACIONES FINALES.....	- 32 -
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 33 -
IX. ANEXOS.....	- 35 -
Anexo I.....	- 35 -

INTRODUCCIÓN

a. Presentación personal.

Me llamo María Béjar Maceiras, nací en Zaragoza en 1989. Me licencié en Ciencias Ambientales en la Universidad de Salamanca en 2011. Posteriormente y debido a mi creciente interés por la gestión de los suelos en la agricultura me matriculé en el Máster de Gestión de Suelos y Aguas en la Universidad de Lérida en 2011. Durante el máster me aproximé al mundo de la geomorfología fluvial y pude realizar mi Trabajo Fin de Máster con el grupo de Dinámica Fluvial RIUS de la Universidad de Lérida. Tras acabar el máster en 2012 obtuve una beca de introducción a la investigación en el grupo RIUS, donde pude disfrutar de mis inicios en el campo de la investigación en dinámica fluvial. En 2012 surgió la oportunidad de realizar la tesis doctoral vinculada a la ecología y la geomorfología fluvial. Durante la elaboración de la tesis tuve la oportunidad de realizar alguna práctica docente tanto en la Universidad de Lérida como en la Universidad de Aberdeen (Reino Unido). Defendí la tesis con título "Interactions between sediment transport, physical habitat and benthic communities in a mountainous river affected by natural and human disturbances" en 2018. Desde entonces sigo vinculada a la investigación aunque fuera del ámbito académico. Actualmente trabajo como autónoma en mi propia consultoría ambiental en el Pirineo donde realizo actividades de educación ambiental, de investigación y de consultoría. Desde el 2019 soy profesora de cursos de formación para el empleo así como de clases particulares. Desde que realicé el curso para ser docente en los cursos de formación para el empleo me he interesado por el mundo de la docencia, la pedagogía y la didáctica. El hecho de haber realizado el Máster de Profesorado me ha permitido reflexionar sobre la educación, su importancia para la sociedad y la necesidad de la continua formación del profesorado para una buena práctica docente. Por otro lado, el periodo de prácticas me ha servido para comprobar que la tarea docente es muy complicada pero muy enriquecedora. Así como para motivarme en el largo camino que supone a partir de ahora llegar a ser docente de secundaria.

b. Presentación del currículo académico.

La propuesta didáctica se ubica en el primer curso de la ESO, Educación Secundaria Obligatoria, (Orden ECD/489/2016 de 26 de mayo de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón). Concretamente el bloque 3: "La biodiversidad del planeta", centrado en los contenidos asociados al reino vegetal. Sin embargo, debido al enfoque de la propuesta también se trabajan otros temas asociados como el bloque 1: "Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica" y el bloque 7: "Proyecto de investigación".

El bloque 3 es uno de los bloques más extensos del primer curso de la ESO en el que se explican contenidos asociados a las células, las funciones vitales y los 5 reinos en detalle (Figura 1).

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA	Curso: 1º
BLOQUE 3: La biodiversidad en el planeta	
CONTENIDOS: La célula. Características básicas de la célula procariota y eucariota, animal y vegetal. Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Nomenclatura binomial. Reinos de los Seres Vivos. Moneras, Protoctistas, Fungi, Metafitas y Metazoos. Invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos. Características anatómicas y fisiológicas. Vertebrados: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. Características anatómicas y fisiológicas. Plantas: Musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características principales, nutrición, relación y reproducción.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE
Crit.BG.3.1.Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y determinar las características que los diferencian de la materia inerte.	CMCT
Crit.BG.3.2.Describir las funciones comunes a todos los seres vivos, diferenciando entre nutrición autótrofa y heterótrofa.	CMCT-CAA
Crit.BG.3.3. Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos.	CMCT
Crit.BG.3.4. Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes.	CMCT
Crit.BG.3.5. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos.	CMCT
Crit.BG.3.6. Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados.	CMCT
Crit.BG.3.7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.	CMCT-CAA
Crit.BG.3.8. Entender y usar claves dicotómicas simples u otros medios para la	CMCT

Figura 1. Contenidos del Bloque 3 La biodiversidad del planeta. Fuente: Orden ECD/489/2016 de 26 de mayo de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón

c. Contexto del centro donde se han realizado los Practicum I y II.

Las prácticas se realizan en el Colegio Escuelas Pías Jaca. El centro imparte las etapas educativas desde infantil hasta ESO y un Ciclo Formativo de Grado Medio en Gestión Administrativa.

Se ubica en la localidad de Jaca (Huesca) de unos 13.000 habitantes. El motor económico de la ciudad es el turismo, por tanto la mayoría de la población se emplea en el sector servicios. Las familias que acuden a este centro son familias de clase media. Existe una gran diversidad en el alumnado en cuanto a nivel cultural, socioeconómico, procedencia y creencias. La diversidad del alumnado es acorde con el reflejo de la población de la ciudad.

La mayoría de los alumnos de 1º de la ESO provienen de realizar la etapa primaria en el mismo centro, también hay algunos alumnos con origen en los centros rurales de la zona.

En el centro no existen programas de PAI y PMAR, todos los alumnos trabajan en el mismo espacio con la excepción de algunas asignaturas en las que existen desdobles de aulas y profesores de apoyo en el aula, como es el caso de Biología y Geología. Por otro lado se está implementando un programa denominado One to One en el que cada alumno dispone de un ordenador mediante el que sigue la clase (libro digital, apuntes facilitados por el docente) y se apropia de su aprendizaje (búsqueda de contenido, etc.). Este programa de implementación progresiva ya está instaurado en 1º y 2º de la ESO.

d. Presentación del trabajo

La memoria del Trabajo Fin de Máster pretende ser una recopilación de todos los saberes adquiridos en el Máster en Profesorado aplicada a la práctica docente realizada

en el Practicum II. Para ello, primero se analizan dos actividades trabajadas en la parte teórica del Máster y que han sido de interés para la preparación de la práctica docente. Posteriormente se describe y fundamenta la propuesta didáctica llevada a cabo en dos grupos de 1º de la ESO en la asignatura de Biología y Geología. Finalmente se realiza una valoración de los resultados del proceso de enseñanza- aprendizaje tanto por parte del alumnado como de la docente en prácticas y se plantea una propuesta de mejora.

II. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

a. Modelización de una proteína

La actividad de modelización de proteínas desarrollada en la asignatura de Diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología consistía en realizar dos modelos de proteínas con plastilina y pajitas. El modelo inicial debía basarse en las ideas previas del grupo sin buscar información extra. El segundo modelo debía ser un modelo mejorado en base a la información que obtenida en los libros de texto de la asignatura de Biología y Geología en 3º de la ESO. Esta actividad tiene dos objetivos: el trabajo de las ideas previas y el trabajo de la modelización. En esta sección se desarrolla el segundo objetivo ya que es el aplicado en la propuesta didáctica presente.

Como recoge Oliva (2019) existe una gran diversidad de acepciones y enfoques de la modelización en la enseñanza de las ciencias. En este caso y por la experiencia personal, me pareció adecuado integrar esta práctica en la propuesta didáctica debido al propio proceso de modelización. El hecho de manipular materiales, imaginar la creación, realizar esquemas o esbozos de la posible maqueta y el tiempo dedicado a la manipulación y creación de cada parte es lo que me pareció interesante implementar en la práctica docente. Durante la realización del modelo de proteína en la asignatura de Diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología me di cuenta que el hecho de realizar actividades manipulativas proporciona tiempo para asimilar conceptos que se abordan con el modelo. En el ejemplo de la asignatura, mientras creábamos una bola de carbono había que fijarse cómo iría enlazada con el siguiente átomo, etc. Este tipo de detalles ayudan a la asimilación del concepto y proporciona las bases para un nivel de razonamiento más complejo.

Por otro lado, una modelización ocurre en fases según Oliva (2019):

- La primera fase es la construcción del modelo donde se pone de manifiesto las destrezas para la construcción y en la que hace falta pensar qué se quiere modelizar y cómo se va a realizar.
- Seguidamente hay que realizar el modelo, esta fase proporciona la posibilidad de explicar y describir el concepto a modelizar. Según los materiales utilizados esta fase será más o menos provechosa. En el caso del uso de plastilina, a los alumnos les crea un sentimiento positivo al recordar juegos de su infancia y además otorga la posibilidad de mejorar la maqueta completa o una de sus partes tantas veces sea necesaria con la opción de mejora continua que esto supone.
- La tercera fase sería la de comparación, en esta fase el alumnado es consciente de las distintas tipologías de modelos que pueden surgir en función del propósito. En el caso de la propuesta didáctica pueden surgir modelos de flor completa, de flor con corte transversal, etc...
- Finalmente la revisión del modelo y la identificación de limitaciones. Esta fase no es tan directa de aplicar en la propuesta pero sí que pueden surgir limitaciones a la hora de poder explicar en detalle a los compañeros algunos órganos muy internos en la flor y por tanto les planteará un problema que deberán solucionar.

Por todo ello se diseña una actividad específica de modelización, realización de una maqueta de flor en la propuesta didáctica.

b Disección de una flor

La segunda actividad a analizar y que me proporcionó las bases para el diseño de una de las actividades de la propuesta didáctica es la disección de una flor de Lillium que realizamos en la asignatura de Contenidos disciplinares en biología. El objetivo de esta práctica es observar y analizar la anatomía de la flor. Esta práctica me pareció muy interesante por tres motivos:

- El primero fue observar como en un ejemplar de Lillium se podían observar las mismas formas de los órganos que aparecen normalmente en el libro de texto. Este aspecto mejora la transferencia de contenidos de lo aprendido mediante un dibujo en un libro a una planta real (Figura 2).
- Por otro lado me pareció interesante el hecho de poder aislar cada órgano reproductor de la flor, poderle realizar cortes transversales y observar su interior. Una ventaja añadida es que debido al tamaño de la flor del Lillium no es necesario el uso de microscopio ya que se observan incluso las partes internas de los órganos a corte transversal. Este aspecto puede llegar a ser una ventaja a la hora de planificar una práctica para un grupo numeroso de alumnos.
- Finalmente, el uso de instrumentos de laboratorio (pinzas, cúter, etc) puede ser una buena aproximación a las prácticas que se realizan en un laboratorio de ciencias y de las que normalmente los alumnos de 1º de la ESO no están habituados.

Esta práctica acerca el mundo de las plantas de una manera sencilla y mediante ejemplos reales que como se detalla en la justificación de la propuesta didáctica se ha comprobado que incrementa la motivación del alumnado y su interés hacia el reino vegetal. Por todo ello se decide realizar una adaptación de esta práctica en la propuesta didáctica y combinarla con la actividad anterior de modelización para su uso en el aprendizaje de la anatomía de la flor mediante un enfoque manipulativo.



Figura 2. Similitud entre modelos A: Disección de los órganos de la flor del Lillium realizada en las prácticas de Contenidos disciplinares de biología. (B) Dibujo tipo proporcionado en los libros de texto, fuente: Canva. Elaboración propia

III. PROPUESTA DIDÁCTICA

a. Título y nivel educativo

La propuesta didáctica se denomina “Las plantas que nos comemos”. Está diseñada para el alumnado de 1º de la ESO y se trabajan los objetivos y contenidos relacionados con el currículo oficial de la materia Biología y Geología del Primer Ciclo de la ESO (R. D. 1105/2014) y con la ordenación y el currículo de la ESO para la Comunidad Autónoma de Aragón (Orden ECD/489/2016 de 26 de mayo de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón)

b. Evaluación inicial

Revisión bibliográfica

El primer paso para poner en práctica la propuesta didáctica es conocer las concepciones previas que tiene el alumnado sobre el reino vegetal y de qué modo interpretan los fenómenos naturales asociados al tema. Desde una perspectiva constructivista, este será el punto de partida sobre el cual crear los nuevos puentes entre lo conocido y lo nuevo (aprendizaje significativo, Ausubel). En función de cómo disten estas concepciones previas de los referentes científicos servirán en el diseño de la enseñanza para apoyarse en ellas o para mejorar las dificultades que puedan presentar los alumnos respecto al tema (López-Gay, 2012).

El reino vegetal presenta numerosas ideas alternativas en todos los niveles de educación, estas ideas han sido detectadas en multitud de contextos educativos (Charrier, Cañal y Rodrigo, 2006; Nicolás et al., 2017). La Tabla 1 presenta la coincidencia de las ideas alternativas estudiadas por otros autores y las manifestadas por los alumnos durante la propuesta didáctica. El uso de las plantas en la cultura popular y en la alimentación genera una serie de creencias arraigadas a la sociedad difíciles de desbancar, como por ejemplo el hecho de que no se puede dormir con una planta en la misma habitación porque roba el oxígeno durante la noche (Carrascosa, 2005). Estas creencias populares se deben, en parte, a un enfoque antropocéntrico de la unidad del reino vegetal y a una falta de perspectiva sistémica en su enseñanza-aprendizaje.

Cómo se ha establecido el nivel académico de los alumnos

Para la preparación de la propuesta didáctica y para tener una idea del nivel académico del alumnado así como cuales podían ser sus ideas previas se realizaron una serie de tareas:

- Se revisaron los contenidos relacionados con la unidad didáctica de los cursos anteriores, en este caso de primaria (Bloque 3: Los seres vivos) para establecer el posible nivel académico del alumnado (Figura 3). Como se observa en la Figura 3 el bloque 3 se trabaja desde los primeros cursos de primaria con bastante detalle.
- Por otro lado, se preguntó directamente a la tutora del Practicum II cuáles eran los conceptos más problemáticos detectados en otros años para el mismo tema y el mismo curso. La coincidencia de las ideas previas comentadas por la tutora con las expresadas por el alumnado en la detección de ideas previas de la ACTIVIDAD 1 quedan recogidas en la Tabla 1.
- Así mismo, se revisó el libro de texto de la asignatura para comprobar si mostraba algún modelo o idea alternativa. Hasta lo que se pudo detectar, los conceptos y modelos utilizados parecen dejar claro los aspectos con mayor

tendencia a mal entendidos en su comprensión. Por otro lado el libro del profesor de la Editorial Santillana (VVAA, 2015) presenta una sección en la que se trabajan las ideas previas asociadas a la unidad didáctica y posibles cuestiones y problemas que se pueden plantear para resolverlos (ver Tabla 1)

- Finalmente se diseñó la ACTIVIDAD 1, en la que se recogieron las ideas previas del alumnado y a partir de las cuales se trabajó en la propuesta didáctica diseñada. Por tanto, se realizó una modificación de la propuesta planteada en función de los resultados de la actividad (Tabla 1).

Como método de detección de ideas previas se consideraron algunas pautas proporcionadas durante la asignatura de Diseño curricular e instruccional de ciencias experimentales como: procurar incluir dibujos en la detección de las ideas previas, que no recuerden a preguntas de examen, dar suficiente tiempo para responderlas y dejar claro que todas las respuestas son buenas. La rutina de pensamiento 3,2,1 puente (Ritchhart y Perkins, 2008) cumple la mayoría de las consideraciones anteriores. Esta rutina pide a los estudiantes hacer visibles sus pensamientos, ideas, preguntas y comprensiones iniciales sobre el tópico y luego conectarlas con las nuevas formas de pensar acerca del tópico después de haberlo estudiado (para más detalle ver desarrollo de las ACTIVIDADES 1 Y 9).

BLOQUE 3: Los seres vivos					
ESTÁNDARES 6º	ESTÁNDARES 5º	ESTÁNDARES 4º	ESTÁNDARES 3º	ESTÁNDARES 2º	ESTÁNDARES 1º
Est. CN. 3.1.1. Identifica y describe la estructura de los seres vivos: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas, identificando las principales características y funciones de cada uno de ellos.	Est. CN. 3.1.1. Identifica y describe la estructura de los seres vivos: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas, identificando las principales características y funciones de cada uno de ellos.	Est. CN. 3.1.1. Conoce, identifica y localiza los principales órganos de los aparatos digestivo, circulatorio, excretor y locomotor de diferentes seres vivos	Est. CN. 3.1.1. Identifica y localiza los principales órganos de los aparatos o sistemas digestivo, circulatorio, óseo y muscular en diversos seres vivos.	Est. CN. 3.1.1. Identifica algunas diferencias importantes entre seres vivos y seres inertes en un ecosistema próximo.	Est. CN. 3.1.1. Conoce formas de vida animal y vegetal de un entorno natural y sus hábitats.
Est. CN. 3.1.2. Compara y clasifica, a partir de sus características, los seres vivos (reino animal, vegetal, hongos...), los animales vertebrados e invertebrados y las plantas con flores y sin flores.	Est. CN. 3.1.2. Observa e identifica las características y clasifica los seres vivos (reino animal y reino vegetal), los animales vertebrados e invertebrados y las plantas con flores y sin flores.	Est. CN. 3.1.2. Observa e identifica las características y clasifica los seres vivos (reino animal y reino vegetal), los animales vertebrados e invertebrados y las plantas con flores y sin flores.	Est. CN. 3.1.2. Clasifica los seres vivos: animales (vertebrados, e invertebrados), plantas... señalando algunos ejemplos.	Est. CN. 3.1.2. Clasifica a los seres vivos animales y plantas señalando ejemplos.	Est. CN. 3.1.2. Clasifica los seres vivos en animales y plantas señalando ejemplos de su entorno próximo.
Est. CN. 3.1.3. Explica la importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra.	Est. CN. 3.1.3. Comprende y explica la importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra.	Est. CN. 3.1.3. Conoce y valora la importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra.	Est. CN. 3.1.3. Identifica las diferencias básicas y relaciones entre seres vivos y seres inertes en los	Est. CN. 3.1.3. Reconoce animales y plantas en sus hábitats y algunos de sus principales órganos.	Est. CN. 3.1.3. Identifica algunas diferencias relevantes comparando seres vivos y seres

Est. CN. 3.2.2. Observa, compara y explica las diferencias básicas entre seres vivos y sus relaciones (cooperación, competencia, cadena alimentaria) en los hábitats de ecosistemas de Aragón y España: charca, bosque, estepa, montaña, río, parque...	Est. CN. 3.2.2. Observa, identifica y explica las diferencias básicas y relaciones entre seres vivos (cooperación, competencia, cadena alimentaria) y seres inertes en los hábitats de ecosistemas de Aragón: y de España charca, bosque, estepa, montaña, río, parque...	Est. CN. 3.2.2. Identifica las diferencias básicas y relaciones entre seres vivos (cooperación, competencia, cadena alimentaria) y seres inertes en los hábitats de un ecosistema: charca, bosque, desierto, río, parque...			
---	---	---	--	--	--

Figura 3. Recuperada del análisis de estándares de aprendizaje de la etapa de primaria del Bloque 3: Los seres vivos. Fuente: Orden ECD/850/2016, de 29 de julio de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

Evaluación inicial: utilidad y resultados

La revisión bibliográfica realizada y el desarrollo de la ACTIVIDAD 1 ha servido como guía para modificar la propuesta ya diseñada, revisando de una manera más superficial los conceptos que el alumnado ya tenía integrados (i.e. un alto conocimiento del alumnado acerca de la importancia del reino vegetal para el resto del ecosistema y acerca de la anatomía vegetal general en angiospermas) e intentando acercar al modelo científico los modelos alternativos manifestados. Para conseguir el último objetivo se ha trabajado mediante el modelo propuesto por Driver (1988) con una fase de orientación y explicitación de las ideas alternativas ya definida en apartados anteriores, una reestructuración de las mismas detallada en la Tabla 1 y finalmente una revisión del cambio de ideas realizando la misma rutina de pensamiento al final de la propuesta didáctica (ACTIVIDAD 9)

Tabla 1. Análisis de ideas alternativas referentes al Reino Vegetal en los alumnos de 1º de la ESO.

Ideas alternativas detectadas mediante 3,2,1 puente (ACTIVIDAD 1)	Modificación de la propuesta	Revisión bibliográfica – Nivel educativo en el que se detecta
La importancia del ser humano para la vida de las plantas	Mediante explicación, preguntas retóricas y ejemplos.	Nicolás et al., 2017 - Primaria
Visión tipificada de la flor, es decir, si la planta no tiene flores con pétalos vistosos con colores llamativos y grandes, esa planta, no tiene flores.	Especificación en el desarrollo de la clasificación de las plantas. Contraejemplos y preguntas retóricas.	Nicolás et al., 2017 - Primaria
El único fin del polen es alimentar a las abejas y que puedan producir miel.	Una gran parte de los contenidos desarrollan la reproducción sexual pero se proyectó específicamente un video sobre la fecundación y se realizaron dibujos en la pizarra.	Nicolás et al, 2017 – Primaria. Profesora de Biología y Geología - Secundaria
Las plantas carnívoras se comen a mamíferos y seres humanos.	Adquisición de una planta carnívora y observación en clase. La planta carnívora se aprovechó posteriormente para las clases de la profesora titular como ejemplo de la función de relación (nastias).	Profesora de Biología y Geología - Secundaria
Las plantas se pueden desplazar.	Mediante explicación, preguntas retóricas y ejemplos.	Libro del profesor Biología y Geología 1º ESO Editorial Santillana Profesora de Biología y

Geología - Secundaria		
Fotosíntesis, respiración, día y noche	El contenido de la fotosíntesis no está dentro de la programación planteada, sin embargo, se realizaron alusiones y contraejemplos relacionados con el tema.	Carrascosa (2005) – Varios niveles Libro del profesor Biología y Geología 1º ESO Editorial Santillana Panijpan, Ruenwongsa y Sriwattanarothai (2008) - Secundaria
Problemas con la clasificación	Ejercicios específicos de clasificación por medio de ejemplares reales y órganos específicos (piñas, acículas...) (ver fotografía en Anexo 1.1)	Maskour, Alami, Zaki y Agorram (2019) - Universitarios

c. Objetivos del currículo

Desde un modelo pedagógico constructivista con la aplicación de metodologías activas de aprendizaje se pretende contribuir con los objetivos generales de etapa, de la asignatura de Biología y Geología y los **objetivos de aprendizaje** detallados en la Tabla 2. Paralelamente se trabaja un **objetivo adicional** que es el de acercar los conceptos teóricos a la vida cotidiana aumentando la motivación del alumnado por el reino vegetal, de manera que se mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje y la consecución de los objetivos citados.

Estos objetivos son alcanzados mediante el enfoque del aprendizaje basado en competencias clave, concretamente la propuesta didáctica trabaja la competencia científica (CMCT) al acercarse al mundo de los vegetales, la competencia lingüística (CCL) mediante el desarrollo y presentación oral del trabajo colaborativo, la competencia digital (CD) para la obtención de la información, la competencia de Aprender a Aprender (CAA) al interpretar y reconocer la importancia del reino vegetal, la competencia social cívica (CSC) al realizar un trabajo colaborativo y finalmente la conciencia y expresiones culturales (CCEC) al tener que presentar oralmente el trabajo colaborativo.

Tabla 2. Relación de objetivos de aprendizaje y competencias clave trabajadas en la propuesta didáctica.

Objetivos de etapa*	Objetivos de la materia**	Criterios de Evaluación**	CC**
b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria	Obj.BG.5 Adoptar actitudes críticas, fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en	Crit.BG.1.3.Realizar un trabajo experimental describiendo su ejecución e interpretando sus resultados de forma adecuada a su nivel.	CSC-CAA

para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.	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.).	Crit.BG.7.4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo.	CSC
		Crit.BG.7.5. Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado	CMCT- CCEC- CCL
e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.	Obj.BG.4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y emplear dicha información para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos, valorando su contenido y adoptando actitudes críticas sobre cuestiones científicas y técnicas	Crit.BG.7.3. Utilizar fuentes de información variada y discriminar fuentes fiables y no fiables.	CD
f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.	Obj.BG.7. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente; haciendo hincapié en entender la importancia del uso de los conocimientos de la Biología y la Geología para la comprensión del mundo actual, para la mejora de las condiciones personales, ambientales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas actuales a los que nos enfrentamos para avanzar hacia un futuro	Crit.BG.1.1. Utilizar adecuadamente el vocabulario científico básico y de forma adecuada a su nivel.	CCL- CMCT
		Crit.BG.3.3. Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos.	CMCT
		Crit.BG.3.5. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos.	CMCT
		Crit.BG.3.7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en	CMCT- CAA

sostenible.

determinados ecosistemas.

Crit.BG.3.8. Entender y usar claves dicotómicas simples u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas. CMCT

Crit.BG.3.9. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida. CMCT-CAA

* Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato ** Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo. Boletín Oficial de Aragón. Zaragoza, 3 de junio de 2016, núm. 105.

d. Justificación

Justificación de la propuesta didáctica

Numerosos autores han planteado formas de abordar el reino vegetal en las aulas. Por ejemplo Strgar (2007) mostró como había aumentado el interés por las plantas en alumnos de edades comprendidas entre los 9 y los 23 años proponiendo **métodos didácticos en los que los alumnos interactuaban con las plantas** y recibían información sobre las propiedades de las plantas. En relación a este aspecto Lindemann-Matthies (2005) y Pany y Heidenger (2015) apuntan al uso de plantas útiles y cercanas para el ser humano en las propuestas didácticas como medio de incrementar el interés del alumnado por el tema.

Por otro lado, el reino de las plantas presenta ventajas estéticas frente a otros reinos: la vistosidad de algunas flores, los sabores de los frutos, las propiedades comestibles o tóxicas son aspectos que llaman la atención de los niños y pueden ser utilizados a la hora de poner en práctica la propuesta didáctica (Bartoszeck et al., 2015).

Teniendo en cuenta el apartado [B Evaluación inicial](#) así como los estudios anteriormente citados se escoge finalmente una **propuesta didáctica basada en la aproximación a las plantas de uso cotidiano** (título de la propuesta didáctica e hilo conductor: Las plantas que nos comemos) como una forma de incrementar el interés del alumnado por el reino vegetal.

Justificación de la metodología

Para el desarrollo de la propuesta se plantea un enfoque en el que mediante el aprendizaje colaborativo y la aplicación de modelos el alumnado sea capaz de transferir los conocimientos generales adquiridos al caso particular de una planta de uso cotidiano. Con este planteamiento se pretende incrementar el interés y motivación por el tema y por tanto obtener una mejora en el aprendizaje.

Existe un desinterés general por las asignaturas de ciencias entre el alumnado de

secundaria (Rocard, 2007) y por consiguiente una dificultad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Las metodologías activas y participativas se han planteado como una solución frente a este desinterés generalizado (Rocard, 2007; Osborne y Dillon, 2008). Por tanto se plantea el uso de estas metodologías para la propuesta didáctica. Sin embargo, debido al grado de madurez del alumnado observado en las sesiones previas así como a la evidencia de que la adquisición de actitudes (en este caso motivación) ante la asignatura debe ser construidas por los alumnos de manera acumulativa (NRC, 2007), se opta por la aplicación de una **metodología activa como el aprendizaje colaborativo pero con una alta intervención** por parte de la docente en prácticas. No obstante, por definición en este tipo de prácticas el docente debe jugar un papel activo en el proceso de aprendizaje realizando un diseño adecuado de las actividades propuestas mediante un hilo conductor (Las plantas que nos comemos), proporcionando los materiales y el entorno adecuado e interviniendo en los casos que surjan conflictos intelectuales. De este modo se planifican las intervenciones con una breve explicación del contenido y la posterior puesta en práctica mediante aprendizaje colaborativo con intervención del docente en prácticas en los casos señalados. Según Vilches y Gil (2011) el trabajo grupal en las clases de ciencias ayuda a lograr un aprendizaje significativo. La realización de actividades de este tipo ayuda a superar las dificultades conceptuales y a incrementar las habilidades de cooperación entre alumnos. Este tipo de aprendizaje incrementa el interés por la materia y por la consecución de una meta común, aumenta la autoestima, existe una mejor asimilación de conceptos al ser explicada entre iguales y aumenta la expresión y recepción de ideas. Todo ello se relaciona directamente con las competencias trabajadas en la propuesta didáctica (ver Tabla 2).

Por otro lado se ha diseñado una **actividad concreta de modelización**. La enseñanza de ciencias constituye una oportunidad para involucrar al alumnado en la comprensión y explicación de fenómenos naturales mediante la modelización (Martí, 2012). La modelización se define como la actividad científica de construir modelos que implica expresar, usar, evaluar y revisar modelos (Couso, 2020). El uso de modelos en el aula permite alcanzar dos aspectos relevantes: la transferencia del conocimiento a una situación diferente a la de aprendizaje así como la explicitación de las ideas que tiene el alumnado y que ayudara al docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Mazas, Carrascosa y Cortés, 2020). Por todo ello se realiza una actividad dedicada a la manipulación y a la creación de un modelo de flor.

Finalmente, se ha considerado la utilización de una **clase invertida**. Las clases invertidas permiten al alumnado familiarizarse con el contenido en su casa y trabajar su práctica en el aula. Esta sesión se diseña debido a la detección del conocimiento ya adquirido por parte de los alumnos de un contenido concreto (anatomía general de las angiospermas) en la ACTIVIDAD 1 Ideas previas y alternativas. De esta manera, el repaso de este contenido se realiza mediante clase invertida proporcionando más tiempo en el aula para trabajar sobre este contenido que no presenta dificultad para el alumnado y que se puede trabajar en los grupos colaborativos en el aula. La aplicación de esta metodología ha mejorado el rendimiento y la motivación de los alumnos en contextos similares y permite trabajar la aplicación de los conceptos en el aula (i.e. Romero y Prat (2018))

IV. ACTIVIDADES

La propuesta se desarrolla en 7 sesiones de 50 minutos y 2 sesiones parciales durante las clases de la profesora titular (sesión previa y posterior). Generalmente en el desarrollo de las sesiones se realiza una explicación de contenidos y posteriormente se realizan diferentes actividades relacionadas con la planta a estudiar en el trabajo colaborativo “Las plantas que nos comemos”.

Las explicaciones se realizan con el apoyo visual de las presentaciones proyectadas y diseñadas en Canva ([Anexo 1.2](#)) para su elaboración se consultaron varias fuentes, entre ellas el libro de la asignatura de la Editorial Santillana. La profesora titular suele combinar apuntes propios proyectados y el uso del libro digital de Santillana, por tanto, los alumnos ya están acostumbrados a este tipo de presentación de contenidos. La decisión de utilizar material propio se basó en los potentes recursos gráficos que se encuentran en la aplicación Canva y que podían ayudar a aquellos alumnos con un mayor desarrollo de la inteligencia visual-espacial. La tabla 3 presenta la secuencia de actividades realizadas en la propuesta didáctica.

Tabla 3. Temporalización de las sesiones y actividades

Sesión	Actividad	Desarrollo de la sesión	Contenido
Previa	1. IDEAS PREVIAS Y ALTERNATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de la rutina de pensamiento - Desarrollo de la actividad 	<i>Ideas previas</i>
1	2. INTRODUCCIÓN Y REPASO DE CONCEPTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Mapa mental de la Unidad didáctica - Explicación teórica - Lluvia de ideas para la elección de la planta a trabajar en Las plantas que nos comemos (ACTIVIDAD 5) 	Clasificación musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características principales.
2	3. CLASE INVERTIDA: LAS PARTES DE LA PLANTA. 4. EJERCICIO: LAS ADAPTACIONES DE LOS CACTUS 5. LAS PLANTAS QUE NOS COMEMOS	<ul style="list-style-type: none"> - En casa: ver el video de la ACTIVIDAD 3 realizar el ejercicio de la ACTIVIDAD 4. - Revisión clase invertida (ACTIVIDAD 3) y ejercicio de adaptaciones de los cactus (ACTIVIDAD 4) - Explicación teórica - Formación de grupos y disposición del aula - ACTIVIDAD 5: Tarea 1: Clasificar la planta en clave dicotómica Tarea 2: Describir las partes de la planta Tarea 3: Dibujar las partes de la planta e indicar su nombre 	Características morfológicas de las angiospermas Clasificación y características morfológicas.

3	6. MODELIZACIÓN DE FLORES	<ul style="list-style-type: none"> - Repaso del día anterior - ACTIVIDAD 6: Identificación partes flor mediante flor real - ACTIVIDAD 5: Tarea 4: Maqueta de la flor con plastilina indicando sus partes 	Función de reproducción: la flor
3	7. BÚSQUEDA REFLEXIVA DE INFORMACIÓN EN INTERNET	<ul style="list-style-type: none"> - En casa (Semana Santa) 	Fuentes de información
4	5. LAS PLANTAS QUE NOS COMEMOS	<ul style="list-style-type: none"> - Repaso días anteriores - Clase teórica - ACTIVIDAD 5: Tarea 5: Puesta en común usos planta Tarea 6: Dibujo del fruto y la semilla 	Función de reproducción: De la fecundación a la germinación
5	5. LAS PLANTAS QUE NOS COMEMOS	<ul style="list-style-type: none"> - Repaso del contenido teórico mediante preguntas entre los alumnos - Explicación teórica - ACTIVIDAD 5: Tarea 7: Búsqueda y descripción de reproducción vegetativa 	Función reproducción plantas sin semilla y asexual
6	8. PRESENTACIÓN ORAL DE TRABAJOS	<ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de la exposición - Presentación de trabajos 	*Como presentar un trabajo
7	8. PRESENTACIÓN ORAL DE TRABAJOS	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de trabajos - Evaluaciones 	*Presentación oral
Posterior	9. CIERRE: 3,2,1 PUENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la actividad y reflexiones grupales 	

* Como se detalla en el [apartado valoración personal de la propuesta didáctica](#) estos dos contenidos se han mejorado tras la aplicación de la propuesta didáctica.

a. Contexto del aula y participantes

La propuesta se realiza en las dos aulas de 1º de la ESO. En ambas clases los alumnos son movidos y bastante participativos. Se observa una dificultad general en realizar una secuencia de tareas y una dificultad por los procesos cognitivos de orden superior. Predomina la inmediatez de la ejecución sin dar tiempo a la reflexión.

La clase de 1º A tiene 26 alumnos de los cuales 17 son chicos y 9 chicas. Tiene un alumno ACNEAE al que se le realiza una adaptación de acceso y un alumno absentista. Durante el transcurso del Practicum II se ha incorporado una alumna refugiada de Ucrania que tiene dificultades con el castellano y el inglés, se está elaborando un plan

personalizado a esta circunstancia desde el departamento de Orientación. Más de la mitad del alumnado realiza las tareas y asume un cierto grado de responsabilidad y autonomía.

La clase de 1º B tiene 26 alumnos de los cuales 15 son chicos y 11 chicas. Tiene un alumno ACNEAE al que se le realiza una adaptación de acceso por dificultades con la escritura y cuatro alumnos absentistas. Por lo general en el aula hay un bajo rendimiento, les es complicado seguir la explicación y realizar procesos de pensamiento complejos. La mayoría de la clase no hace los deberes. Se observa además una falta de motivación general mucho mayor que en la clase de 1ºA.

Debido al diseño de la propuesta didáctica no es necesario realizar ninguna modificación para la atención a la diversidad, sin embargo, se ha decidido por voluntad propia traducir los apuntes al Ucraniano para facilitar la integración de la alumna refugiada.

b. Descripción (Objetivos, contenidos, temporalización, recursos, metodología)

ACTIVIDAD 1: Ideas previas y alternativas

- **Objetivo:** Poner de manifiesto las ideas previas acerca del Reino Vegetal
- **Temporalización:** Se realiza en una sesión de 30 minutos (explicación, desarrollo de la rutina de pensamiento y puesta en común voluntaria)
- **Tipo de actividad:** Exploración de ideas
- **Recursos necesarios:** Post it, mural donde colocar los post it elaborados.
- **Metodología:** Rutinas de pensamiento (Justificada en el apartado B Evaluación inicial)
- **Desarrollo:** Como se detalla en el [apartado B Evaluación inicial](#) se lleva a cabo la rutina de pensamiento 3,2,1 puente. Para ello se les pide plantear en post-it 3 ideas que tengan acerca del tema a tratar, 2 preguntas que quieran responder y 1 dibujo. Tras la elaboración de los 3 apartados se pide voluntariamente al alumnado que comparta sus ideas con el resto. Finalmente se plasman todas las ideas en un mural en el aula. Es importante que los estudiantes sepan que el pensamiento inicial no está bien ni mal, es tan solo un punto de partida.
- **Organización del aula:** La actividad se realiza de manera individual dando lugar a la reflexión individual.
- **Instrumento de evaluación:** La propia actividad es una evaluación diagnóstica

ACTIVIDAD 2: Introducción y repaso de conceptos

- **Objetivo:** Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida.
- **Contenido:** Clasificación musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características de los principales tipos de plantas. Importancia de las plantas para la vida.
- **Tipo de actividad:** Exposición magistral con participación y diálogo con los alumnos. Mapa mental y lluvia de ideas.
- **Recursos necesarios:** Ordenador y proyector (material de aula) y ejemplares naturales de los distintos tipos de plantas y órganos característicos (piñas, acículas, frutos: [ver Anexo 1.1](#)).

- **Metodología:** Se realiza una explicación teórica facilitando la participación del alumnado mediante preguntas reflexivas e incitando a compartir experiencias propias en el campo del reino vegetal y una lluvia de ideas para la elección de la planta a trabajar en la actividad 4. La lluvia de ideas para escoger el tema a trabajar tiene la finalidad de incrementar la motivación del alumnado trabajando sobre sus propias inquietudes (Bain, 2007), en este caso, sobre la planta que ellos elijan (con algunos limitantes inherentes al propio diseño de la actividad: la planta elegida tiene que tener reproducción asexual y flores con órganos masculinos y femeninos bien diferenciados)
- **Desarrollo:** Al inicio de la sesión se presenta un mapa mental de elaboración propia. Se realiza una explicación teórica de los contenidos procurando la participación y el interés por parte del alumnado, se pasan muestras reales de vegetales para que puedan ver y tocar las características diferenciales de cada grupo.
- **Organización del aula:** La actividad se desarrolla de manera individual.
- **Instrumento de evaluación:** Prueba final

ACTIVIDAD 3: Clase invertida, las partes de la planta

- **Objetivo:** Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos.
- **Contenido:** Anatomía general de las angiospermas.
- **Temporalización:** 7 minutos de visionado fuera del aula. 5-10 minutos de repaso en clase. 15 minutos de aplicación en la Tarea 2 de la ACTIVIDAD 5.
- **Tipo de actividad:** Fuera del aula
- **Recursos necesarios:** [Video](#) creado a tal efecto, dispositivo donde reproducir el video.
- **Metodología:** Estrategia metodológica de clase invertida.
- **Desarrollo:** En la sesión previa se invita al alumnado a la visualización del video de repaso de las partes de las plantas. Para incrementar la adherencia a la tarea se propone un ejercicio práctico a entregar durante la explicación del video. En la siguiente sesión (2) se realiza un repaso del video, se resuelve el problema planteado durante el video (ACTIVIDAD 4) y se indica que deben rellenar la primera tarea del trabajo Las Plantas que nos comemos (ACTIVIDAD 5) dibujando con máximo detalles las partes de la planta que están trabajando.
- **Organización del aula:** Actividad realizada individualmente fuera del aula.
- **Instrumento de evaluación:** Rúbrica de Las plantas que nos comemos (Ver [Anexo 1.7](#)).

ACTIVIDAD 4: Las adaptaciones de los cactus

- **Objetivo:** Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.
- **Contenido:** Adaptaciones de las plantas para sobrevivir en climas extremos.
- **Temporalización:** Se presenta el ejercicio durante el video de la clase invertida y se estima uno 10 minutos en su realización
- **Tipo de actividad:** Ejercicio práctico de lápiz y papel.
- **Recursos necesarios:** Video creado a tal efecto, dispositivo para reproducir el video, cuaderno de clase
- **Metodología:** Indagación guiada.

- **Desarrollo:** se propone un ejercicio práctico durante la explicación del video. En la siguiente sesión se realiza un repaso del video, se resuelve el problema planteado durante el video (Ejercicio del Cactus ver [Anexo 1.3](#)) .
- **Organización del aula:** Actividad realizada individualmente fuera del aula.
- **Instrumento de evaluación:** Lista de cotejo (Ver [Anexo 1.7](#)).

ACTIVIDAD 5: Las plantas que nos comemos

- **Objetivo:** Utilizar adecuadamente el vocabulario científico básico y de forma adecuada a su nivel. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos. Entender y usar claves dicotómicas simples u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo.
- **Contenido:** Características principales y morfológicas de las angiospermas. Función de reproducción.
- **Temporalización:** Se desarrolla durante los últimos 30 minutos en las sesiones 2-7
- **Tipo de actividad:** Experiencia práctica colaborativa.
- **Recursos necesarios:** Dispositivo donde buscar la información, plantilla “Las plantas que nos comemos” (ver [Anexo 1.4](#))
- **Metodología:** Aprendizaje colaborativo mediante trabajo en grupo en el que cada miembro del grupo tiene un rol para la organización y funcionamiento del grupo pero en el cual todos tienen la misma responsabilidad frente a las tareas demandadas.
- **Desarrollo:** En la sesión 1 se realiza un lluvia de ideas acerca de plantas que comemos en nuestra vida real. Tras la lluvia de ideas, se escogen las más adecuadas para el objetivo de la actividad (es decir, que se pueda trabajar sobre todas las tareas). En grupos preestablecidos se trabaja sobre una de las plantas seleccionadas. En cada sesión se expone brevemente los contenidos y posteriormente se tiene que buscar información relevante acerca del tema tratado en clase relativo a la planta seleccionada para cada grupo. Estas tareas se realizan durante unos 30 minutos indicados mediante una cuenta atrás. El hecho de trabajar con una cuenta atrás y asemejarlo a concursos juveniles como “Máster Cheff Junior” les otorga la responsabilidad de no perder el tiempo y concentrarse en la tarea a realizar. Tareas del trabajo:
 - o Tarea 1: Clasificar la planta en clave dicotómica
 - o Tarea 2: Describir las partes de la planta
 - o Tarea 3: Dibujar las partes de la planta e indicar su nombre
 - o Tarea 4: Modelo de flor (ACTIVIDAD 6)
 - o Tarea 5: Puesta en común usos planta
 - o Tarea 6: Dibujo del fruto y la semilla
 - o Tarea 7: Búsqueda y descripción de reproducción vegetativa

Todas las tareas se recogen en una plantilla ([Anexo 1.5](#)) que servirá de producción final del trabajo en grupo y de base para la presentación oral del trabajo.
- **Organización del aula:** La actividad se realiza en grupos preestablecidos. Después de una charla con la tutora de prácticas se decide realizar grupos heterogeneos al azar, seleccionados por orden de lista. Este modo de agrupamiento responde a la inquietud de la tutora de prácticas por observar cómo se comportarían los alumnos

en una distribución de grupos distinta a la habitual (grupos equilibrados atendiendo a nivel académico y de esfuerzo).

- **Instrumento de evaluación:** Rúbrica de Las plantas que nos comemos (Ver [Anexo 1.7](#)).

ACTIVIDAD 6: Modelos de flores

- **Objetivo:** Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos.
- **Contenido:** Partes de la flor en angiospermas.
- **Temporalización:**
- **Tipo de actividad:** Ejercicio práctico manipulativo
- **Recursos necesarios:** Flores reales Lillium, plastilina y palillos
- **Metodología:** Modelización
- **Desarrollo:** Se muestran ejemplares reales de flores que pueden manipular etc. Para afianzar los conceptos se crean modelos de flores con plastilina en la que se señalan las partes principales de los organos reproductores y organos asociados.
- **Organización del aula:** En los grupos de trabajo de la Actividad 4
- **Instrumento de evaluación:** Rúbrica de Las plantas que nos comemos (Ver [Anexo 1.7](#))

ACTIVIDAD 7: Búsqueda reflexiva de información en Internet

- **Objetivo:** Utilizar adecuadamente el vocabulario científico básico y de forma adecuada a su nivel. Utilizar fuentes de información variada y discriminar fuentes fiables y no fiables.
- **Contenido:** Obtención y selección de información de manera crítica.
- **Temporalización:** Esta actividad se realiza de manera individual durante las vacaciones de semana santa.
- **Tipo de actividad:** Ejercicio práctico de lápiz y papel.
- **Recursos necesarios:** Dispositivo para realizar la búsqueda de información, cuaderno de clase
- **Metodología:** Indagación guiada
- **Desarrollo:** En la última sesión antes de las vacaciones de semana santa se propone la búsqueda de información acerca de los usos de la planta a trabajar en Las plantas que nos comemos. Para ello se les proporciona una serie de pautas mediante la plataforma Teams que ayudan a la reflexión acerca de la veracidad de la información y fiabilidad de la fuente consultada (Ver [Anexo 1.6](#))
- **Organización del aula:** Actividad realizada individualmente fuera del aula
- **Instrumento de evaluación:** Lista de cotejo 2 (Ver [Anexo 1.7](#))

ACTIVIDAD 8: Presentación

- **Objetivo:** Utilizar adecuadamente el vocabulario científico básico y de forma adecuada a su nivel. Realizar un trabajo experimental describiendo su ejecución e interpretando sus resultados de forma adecuada a su nivel. Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado
- **Contenido:** Realizar una exposición.

- **Temporalización:** 20 minutos para ensayar durante la sesión. 30 minutos de exposiciones.
- **Tipo de actividad:** Exposición oral
- **Recursos necesarios:** Pautas y rúbrica como realizar una exposición oral y escucha correcta (No se realizó durante la práctica docente). Modelos de flores
- **Metodología:** Aprendizaje colaborativo mediante trabajo cooperativo.
- **Desarrollo:** No se realizó durante la práctica docente pero hubiera sido adecuado presentar las pautas para realizar una exposición oral y escucha correcta como la propuesta en el [Anexo 1.8](#) . A continuación se describe lo que si se realizó. Se destinan 20 minutos a realizar el reparto de la exposición y los ensayos. Cada grupo de trabajo presenta su planta en 5 minutos y se destinan otros 5 minutos a preguntas de los compañeros.
- **Organización del aula:** En los grupos de trabajo de las actividades anteriores. Atendiendo especialmente a la distribución de los alumnos durante la presentación de los compañeros para propiciar una escucha activa.
- **Instrumento de evaluación:** Rúbrica de Las plantas que nos comemos(Ver [Anexo 1.7](#))

ACTIVIDAD 9: Ideas previas y alternativas

- **Objetivo:** Enlazar las ideas previas acerca del Reino Vegetal con las ideas adquiridas al final de la propuesta didáctica.
- **Temporalización:** Se realiza en una sesión de 30 minutos (desarrollo de la rutina de pensamiento, puesta en común voluntaria, reflexión final)
- **Tipo de actividad:** Exploración de ideas
- **Recursos necesarios:** Post it, mural donde colocar los post it elaborados
- **Metodología:** Justificada en el apartado B Evaluación inicial
- **Desarrollo:** Se trabaja sobre los post it de la ACTIVIDAD 1 en la que los alumnos reflejaron 3 ideas, 2 preguntas y 1 dibujo acerca del reino Vegetal. Se les pide que mejoren sus producciones inicales y si tienen nuevas preguntas las añadan a las inicales respondidas. Tras la elaboración se pide voluntariamente al alumnado que comparta sus ideas con el resto. Se genera un debate espontáneo en el que comparten sus conceptos previos y como estos han cambiado acercandose más al concepto científico.
- **Organización del aula:** La actividad se realiza de manera individual dando lugar a la reflexión individual.

c. Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados.

Todos los objetivos planteados en la propuesta didáctica son evaluados mediante diferentes instrumentos en diferentes momentos. En la tabla 4 se presentan los criterios de calificación de los objetivos de aprendizaje. Todos los objetivos se han evaluado, pero no todos se han calificado. De este modo se han realizado varios tipos de evaluaciones:

Evaluaciones reguladoras:

- Evaluación diagnóstica mediante la rutina de pensamiento 3,2,1 puente (ACTIVIDAD 1 Y 9) para la reflexión y la detección de concepciones alternativas.

- Evaluación formativa del trabajo colaborativo de una manera regular. Tras cada sesión se revisaba el trabajo colaborativo y se anotaban las posibles mejoras sobre el trabajo. Cada día se entregaba el trabajo revisado para poder mejorarlo. Esta evaluación se realizaba mediante la misma rúbrica de evaluación final del trabajo colaborativo y permitió la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje: tanto por la parte del aprendizaje en la que se propició un ciclo de mejora constante, como la parte de la enseñanza detectando errores comunes a todos los grupos que se pudieron clarificar en las siguientes sesiones mejorando el proceso.
- Evaluación de la motivación y la práctica docente para la posibilidad de mejora mediante las respuestas a un cuestionario abierto en Socrative.

Evaluación calificadora:

- Observación mediante las listas de cotejo 1 y 2 ([Anexo 1.7](#)) para los ejercicios en el cuaderno de las Actividad de reflexión sobre el cactus y búsqueda reflexiva de información
- Revisión final del trabajo mediante la Rúbrica Las plantas que nos comemos ([Anexo 1.7](#))
- Prueba específica final mediante exámen de tipo escrito con cuestiones verdadero falso y múltiple respuesta elaborada mediante Kahoot y la correspondiente lista de cotejo. Las preguntas se diseñan en su mayoría con un enfoque competencial en el que los alumnos tengan que realizar una transferencia de conceptos de lo aprendido a un nuevo contexto. Ejemplo en Figura 4.

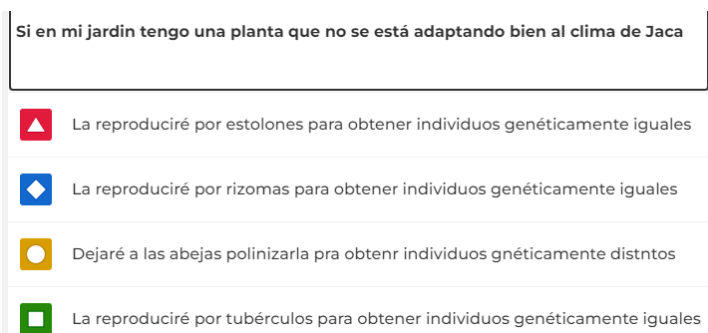


Figura 4. Extracto de la prueba final. Elaboración propia.

- Autoevaluación y coevaluación de participación y grado de desempeño en el trabajo colaborativo mediante la herramienta de diana (Figura 5) que permite de una manera gráfica ver el funcionamiento del grupo, sus puntos fuertes y débiles asi como la posición que se guarda dentro del grupo.

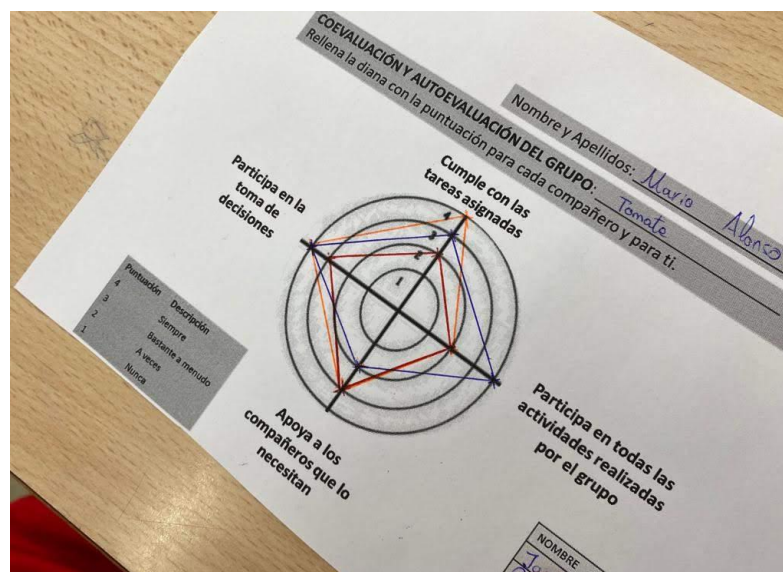


Figura 5. Diana que permite la coevaluación entre compañeros y la autoevaluación así como la reflexión individual mediante la imagen.

Los criterios de calificación se han establecido según criterio propio en la siguiente proporción:

- Trabajo colaborativo Las plantas que nos comemos 30%,
- Prueba final 40%
- Coevaluación y autoevaluación 15%
- Ejercicio de las adaptaciones de los cactus 5%
- Ejercicio búsqueda de información de forma reflexiva 5%
-

Tabla 4. Relación de criterios de evaluación y calificación

CE	CC	Estándar de Aprendizaje	Actividad	Instrumento	Indicador de logro	Ponderación
Crit.BG .1.1.	CC L- CM CT	1.1.1. Identifica los términos más frecuentes del vocabulario científico, expresándose de forma correcta.	4 Ejercicio adaptaciones de los cactus 5 Las plantas que nos comemos	Rúbrica Lista cotejo 1	IND1.1.Expresa con un vocabulario adecuado las partes de la planta	3%
Crit.BG .1.3.	CS C- CA A	1.3.1 Desarrolla con autonomía la planificación del trabajo experimental, argumentando el proceso	5 Las plantas que nos comemos	Rúbrica	IND1.3.1.Elabora y complementa los apartados del trabajo IND1.3.2 Realiza modelos (dibujos y	6%

		seguido y describiendo sus resultados			maquetas) ajustados al modelo científico.	
Crit.BG .3.3.	CM CT	3.3.1. Aplica criterios de clasificación de los seres vivos, relacionado los animales y plantas más comunes con su grupo taxonómico	2 Introducción y repaso de conceptos. 5 Las plantas que nos comemos.	Lista de cotejo de prueba final	IND3.3 Clasifica las plantas más comunes en su grupo taxonómico	10%
			2 Introducción y repaso de conceptos..	Lista de cotejo de prueba final	IND 3.5.1 Identifica las partes fundamentales de los musgos	
Crit.BG .3.5.	CM CT	3.5.1. Discrimina las características generales y singulares de cada grupo taxonómico.	2 Introducción y repaso de conceptos.. 5 Las plantas que nos comemos	Lista de cotejo de prueba final Lista de cotejo de prueba final Rúbrica	IND 3.5.2 Identifica las partes fundamentales de los helechos IND.3.5.3 Identifica las partes fundamentales de las plantas vasculares	24%
Crit.BG .3.7.	CM CT-CA A	3.7.2 - Relaciona la presencia de determinadas estructuras en los animales y plantas más comunes con su adaptación al medio.	4 Ejercicio adaptaciones de los cactus	Lista cotejo 1 ejercicio	IND.3.7.1 Identifica las adaptaciones de especies IND.3.7.2 Relaciona la adaptación de la especie con la técnica de supervivencia.	7%
Crit.BG .3.8.	CM CT	3.8. Clasifica animales y plantas a partir de claves de identificación.	5 Las plantas que nos comemos	Rúbrica	IND.3.8.1 Clasifica la planta en función de sus características principales	3%

Crit.BG .3.9.	CM CT- CA A	3.9.1. Saber cómo las plantas realizan las funciones de nutrición, relación y reproducción.	5 Las plantas que nos comemos	Lista de cotejo de prueba final	IND.3.9.1. Conoce el proceso de la reproducción sexual de las plantas y sus fases.	10%
		3.9.3 Discrimina los tipos de reproducción en las plantas relacionándolo con su importancia para el conjunto de todos los seres vivos.	6. Modelización de flores.	Rúbrica	IND.3.9.3 Diferencia entre la reproducción sexual y asexual.	9%
Crit.BG .7.3.	CD	7.3.1 Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico a partir de la utilización de diversas fuentes.	7. Búsqueda de información de manera reflexiva	Lista de cotejo 2	IND7.3.1 identifica el contenido en fuentes de información adecuadas. IND 7.3.2 Selecciona información relevante.	5%
Crit.BG .7.4.	CS C	7.4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.	5. Las plantas que nos comemos	Autoevaluación Coevaluación	IND 7.4 Participa de una manera respetuosa en la toma de decisiones y el desarrollo de las tareas.	20%
Crit.BG .7.5.	CM CT- CC EC- CC L	Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus trabajos	8. Presentación oral del trabajo.	Rúbrica	IND.7.5 Presenta el trabajo mediante exposición oral de una manera clara y ordenada.	3%

V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el objeto de garantizar los objetivos planteados (tanto de aprendizaje como motivacionales) se han diseñado varias herramientas de evaluación atendiendo al momento, el objeto y el evaluador. A continuación se realiza un análisis de las producciones de los alumnos para reflexionar acerca no sólo de la consecución de los objetivos de la propuesta didáctica sino del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación del trabajo colaborativo y la modelización de una manera regular (actividades 5 y 6)

Este tipo de evaluación ha sido muy bien recibida por el alumnado. Si se observaba algún error general de concepto se volvía a explicar en clase, si se detectaba algún aspecto menor se explicaba al grupo en cuestión (Figura 6A). Parece que les costó habituarse a este tipo de evaluación y a la posibilidad de mejora continua pero una gran mayoría de los grupos de trabajo aprovechó estas revisiones para mejorar su producción y, en mi opinión, su aprendizaje. También se realizó una evaluación formativa de la modelización de la Actividad 6 y esta resultó muy exitosa desde el inicio (Figura 6B).

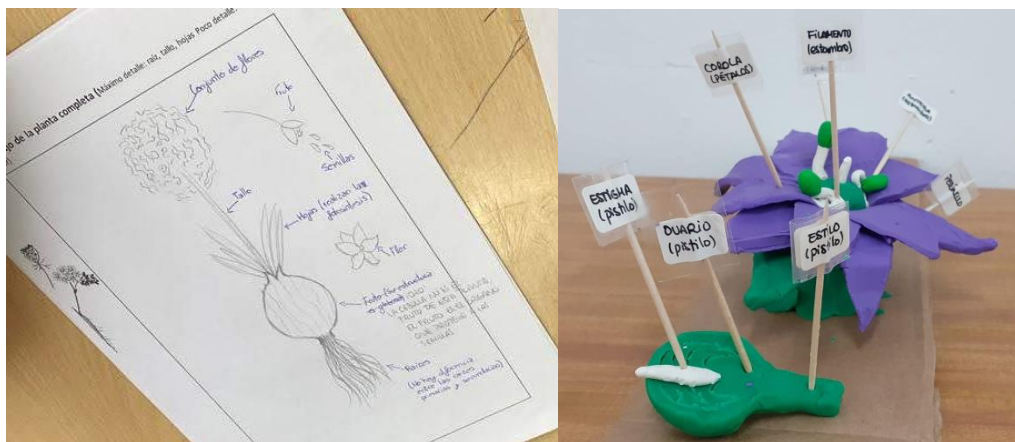


Figura 6. Evaluación formativa: A Ejemplo de comentario en la evaluación formativa en la Actividad 5. B Resultado final del modelo de la flor tras evaluación formativa.

Evaluación sumativa del trabajo colaborativo, la modelización y la presentación oral (actividades 5, 6 y 8)

En cuanto a la evaluación sumativa en la revisión final de la Actividad 5, 6 y 8 mediante la misma rúbrica, los resultados obtenidos son buenos (Figura 7A). Cabe destacar que todos los grupos logran la máxima puntuación en el dibujo del fruto realizándolo con máximo detalle y relacionándolo con la fecundación del ovario. Sin embargo, la mayoría no realiza una exposición oral de manera clara con uso de vocabulario adecuado (Actividad 8). Este aspecto se detallará en la propuesta de mejora ya que ha sido un fallo en el diseño de la actividad docente no proporcionar unas pautas previas asumiendo un aprendizaje que no tenían. En cuanto a la exposición cabe destacar la motivación y el interés de los alumnos incluso utilizando recursos extra como la pizarra para realizar su explicación (Figura 7B)

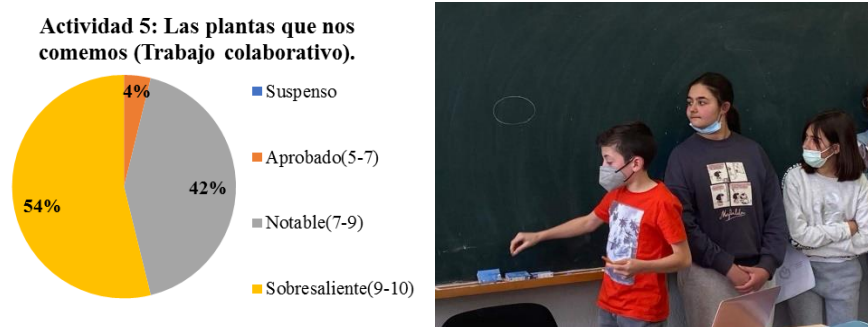


Figura 7. Evaluación sumativa de Actividades 5,6 y 8: A. Resultados obtenidos. B: Utilización de recursos externos durante la presentación oral del trabajo.

Ejercicio en el cuaderno acerca de las adaptaciones de los cactus (actividad 4).

Solo la mitad del alumnado ha presentado el ejercicio (58% en 1ºA y 46% en 1ºB). El hecho de no realizar los deberes ya se había observado durante la asistencias a las clases de la profesora titular y en el Practicum I. Es un problema general del centro y estan explorando maneras de solucionarlo. En mi opinión, el problema no radica en no hacer los deberes (que implicaban una tarea de unos 5 minutos) sino el hecho de normalizar la falta de responsabilidad. El principal objetivo de esta Actividad, a parte del objetivo de aprendizaje, era utilizarlo como cebo para el visionado del video de la clase invertida ya que las instrucciones de la actividad se encontraba en medio del video. Por tanto se infiere que sólo el 50% de los alumnos vió el video realizado para la clase invertida.

Analizando los resultados de la actividad (Tabla 5), se observa una falta de capacidad de abstracción y transferencia de conceptos al realizar la tarea: identifica correctamente las partes del cactus ya que muchos si que las han dibujado pero no han identificado que los “pinchos” son las hojas y el “cuerpo” es el tallo. Sin embargo casi todos indican que la modificación de las estructuras sirven para adaptarse a climas áridos. Se detecta este fallo en el proceso de enseñanza- aprendizaje y se repasa durante una de las sesiones. Por si acaso, en la prueba final, se realiza una cuestión similar y en este caso casi toda la clase responde correctamente (ver análisis de prueba final para más detalles).

Tabla 5. Resultados de los alumnos de 1º de la ESO (clases A y B) en la evaluación de la Actividad 4

Ítem	SI	NO
Realiza un dibujo con todas las partes del cactus (raíz, tallo, hojas)	27	0
Identifica correctamente las partes del cactus (raíz, tallo y hojas)	7	20
Describe la modificación de las hojas y el tallo del cactus como una adaptación al clima extremo en el que habitan	21	6

Clase invertida (Actividad 3)

El número de visualizaciones registradas el día de la actividad es elevado en comparación con la participación en el ejercicio en el cuaderno el cual se daban las instrucciones dentro del video (Figura 8). Sin embargo las observaciones realizadas en la sesión posterior a la clase invertida sugieren que no todos los alumnos vieron el video. Quizás el problema radique en que no estan acostumbrados a esta metodologia

tanto como en cursos superiores y por tanto sea una cuestión de trabajar más en la metodología y no tanto en el éxito que esta pueda tener. No obstante, durante la sesión posterior hubo que realizar un repaso más exhaustivo de lo planificado en relación al contenido del video (anatomía de las gimnospermas) ya que se observaban algunas carencias.

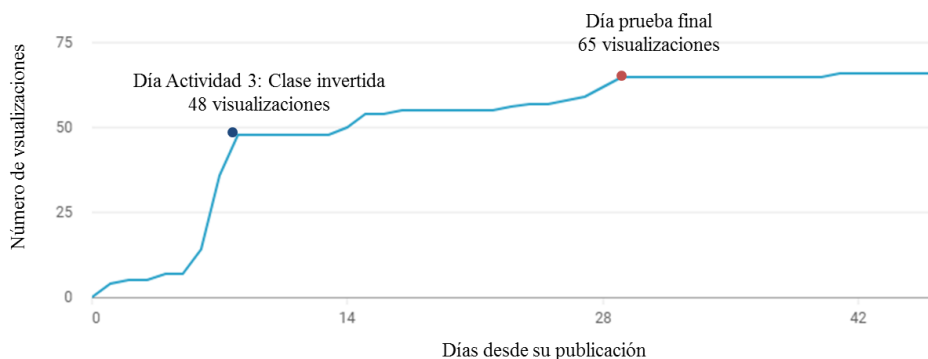


Figura 8. Visualizaciones acumuladas del video realizado para la clase invertida. Elaboración propia a partir de estadísticas de Youtube.

Prueba final

La prueba final se elaboró mediante cuestiones verdadero/falso y múltiple respuesta. Se utilizó el programa Kahoot para realizarlo. Como se detallará en el apartado de propuesta de mejora, Kahoot es un buen medio para realizar repastos en clase pero no para realizar una evaluación con calificación. El diseño de la prueba se realiza con la intención de que los alumnos realicen una transferencia de los conocimientos adquiridos a otros contextos.

La pregunta que más dificultades ha presentado es una pregunta de orden cognitivo menor acerca del nombre de las hojas de los helechos. Sólo el 17% del alumnado respondió correctamente. Otras de las cuestiones donde los alumnos han encontrado más dificultades (sólo el 42% ha respondido correctamente) es en la ordenación del ciclo vital de las plantas y la diferencia entre polinización y dispersión (44% de respuestas acertadas). Estos dos conceptos fueron repasados durante las sesiones. En concreto, en una de las sesiones previa a la prueba final se pidió a los alumnos que repasaran los contenidos y realizaran preguntas a sus compañeros. Estas dos preguntas fueron respondidas correctamente por la mayoría de ellos, por tanto puede atribuirse este resultado al hecho de realizar la prueba con tiempos limitados (problema del uso de Kahoot). Por otro lado las preguntas con un mayor grado de acierto fueron relacionadas con las funciones de partes de la planta (conceptos trabajados en primaria) y la pregunta de chequeo de las adaptaciones del cactus (85 y 83% de respuestas correctas).

Uso crítico de internet como fuente de información (Actividad 7)

Esta tarea se realizó individualmente durante las vacaciones de semana santa. La tarea constaba de tres subtareas: buscar información, citar la fuente, reflexionar acerca de la calidad de la fuente de información. Se les proporcionó un ejemplo y unas pautas (para más detalle ver desarrollo Actividad 7). Destaca cómo aun teniendo las pautas y el ejemplo, la mayoría no han realizado una reflexión acerca de la fuente de información (Figura 9). Este aspecto fue detectado durante la evaluación de la tarea y tratado durante

la sesión posterior. Sin embargo, no hubo tiempo suficiente como para realizar otra tarea similar y ver la mejora.

Indica la fuente de información Realiza una reflexión acerca de la fuente de información

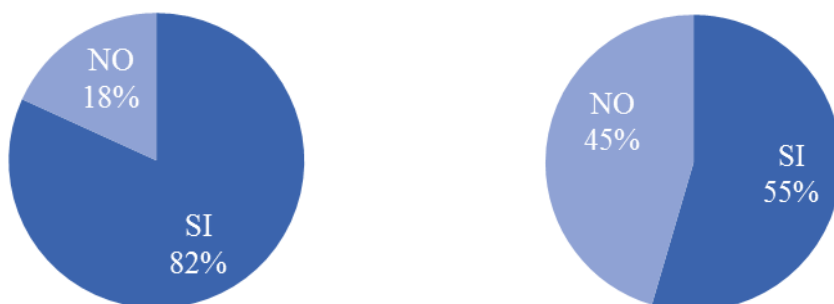


Figura 9. Resultados de la actividad 7 Uso crítico de internet como fuente de información. Elaboración propia.

Participación y grado de desempeño del trabajo colaborativo (Actividad 5)

Autoevaluación y coevaluación de participación y grado de desempeño en el trabajo colaborativo mediante la herramienta de diana (Figura 5) que permite de una manera gráfica ver el funcionamiento del grupo, sus puntos fuertes y débiles así como la posición que se guarda dentro del grupo. Por lo general existe un alto compromiso con la tarea asignada sin embargo en la evaluación por pares los compañeros destacan un bajo apoyo de sus compañeros, es decir, un bajo grado de colaboración (Figura 10). Por otro lado analizando las diferencias entre las coevaluaciones y autoevaluaciones de cada alumno se observa como en general son bastante coincidentes ($\pm 10\%$ de discrepancia indicado en rectángulo en la Figura 10), existe una tendencia a sobrestimar el compromiso con las tareas asignadas y hay una diferencia de percepción muy alta en la participación en la toma de decisiones.

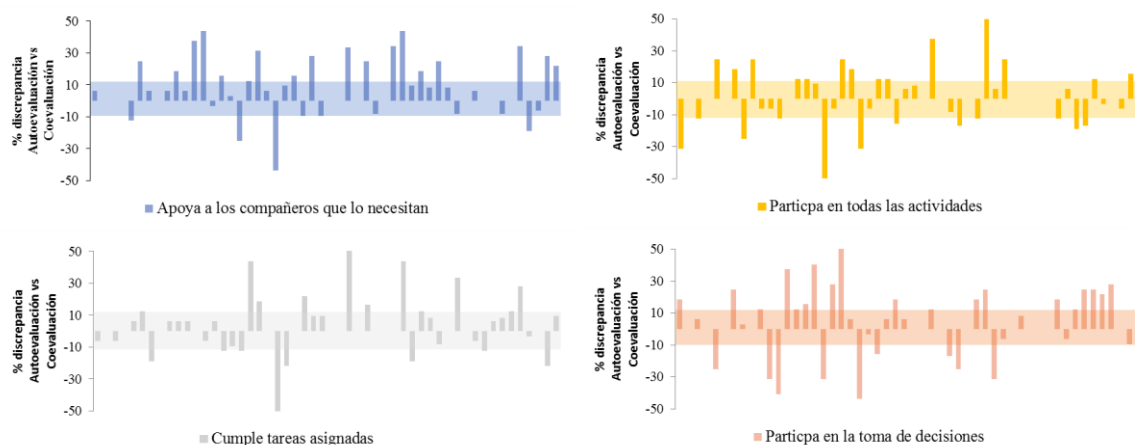


Figura 10. Porcentaje de discrepancia entre la coevaluación y autoevaluación del trabajo cooperativo en alumnos de 1º de la ESO. Elaboración propia.

Por lo general los resultados de aprendizaje son buenos. Se resume en la siguiente tabla (Tabla 7) la consecución por parte del grupo de alumnos de 1º de la ESO. Cabe destacar los aprendizajes no superados y referentes en su mayoría a la competencia digital (CD), la competencia lingüística (CL) y la conciencia y expresiones culturales (CCEC). En el [apartado de valoración personal de la propuesta](#) se realiza una reflexión acerca de estos resultados.

Tabla 6. Resultados de aprendizaje tras la puesta en práctica de la propuesta didáctica para alumnos de 1º de la ESO

Criterios de Evaluación	CC	Estándar de Aprendizaje	Superado*
Crit.BG.1.1.	CCL- CMCT	1.1.1. Identifica los términos más frecuentes del vocabulario científico, expresándose de forma correcta.	NO
Crit.BG.1.3.	CSC- CAA	1.3.1 Desarrolla con autonomía la planificación del trabajo experimental, argumentando el proceso seguido y describiendo sus resultados	SI
Crit.BG.3.3.	CMCT	3.3.1. Aplica criterios de clasificación de los seres vivos, relacionado los animales y plantas más comunes con su grupo taxonómico	SI
Crit.BG.3.5.	CMCT	3.5.1. Discrimina las características generales y singulares de cada grupo taxonómico.	SI
Crit.BG.3.7.	CMCT- CAA	3.7.2. Relaciona la presencia de determinadas estructuras en los animales y plantas más comunes con su adaptación al medio.	SI
Crit.BG.3.8.	CMCT	3.8. Clasifica animales y plantas a partir de claves de identificación.	SI
Crit.BG.3.9	CMCT- CAA	3.9.1. Saber cómo las plantas realizan las funciones de reproducción.	SI
		3.9.3 Discrimina los tipos de reproducción en las plantas relacionándolo con su importancia para el conjunto de todos los seres vivos.	SI
Crit.BG.7.3.	CD	7.3.1 Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico a partir de la utilización de diversas fuentes.	NO
Crit.BG.7.4.	CSC	7.4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.	SI
Crit.BG.7.5.	CMCT- CCEC- CCL	Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus trabajos	NO

*Se considera superado si más del 50% de los alumnos de 1º de la ESO del centro lo han superado (1ºA y 1ºB)

Finalmente se evaluó mediante preguntas referentes a las emociones en el programa Socrative el grado de motivación del alumnado durante la propuesta didáctica (Figura 11). A la mayoría de los alumnos les ha motivado la practica docente y se ha conseguido incrementar su interés por el tema (i.e. 49%)

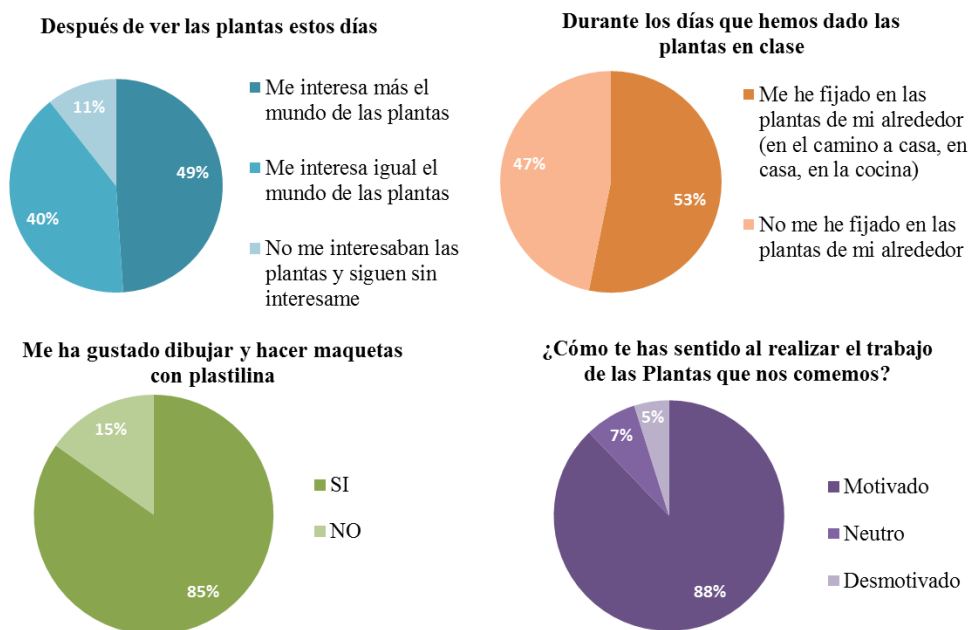


Figura 11. Encuesta acerca del grado de motivación e interés por la propuesta didáctica y el tema de las plantas. Elaboración propia.

VI. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.

a. Valoración de la propuesta por parte del alumnado

Para valorar la práctica docente se facilitó a los estudiantes un cuestionario abierto en la plataforma Socrative donde respondían a preguntas acerca de la docencia, así como los sentimientos asociados a la propuesta didáctica. La mayoría apunta a que las explicaciones han sido entendidas pero destacan la rapidez con la que hablo. Este factor podría haber interrumpido el aprendizaje de algún alumno y por tanto se tendrá que trabajar en el futuro. Con respecto a la propuesta didáctica los alumnos la han asociado con sentimientos positivos de interés y motivación. Destaca la honestidad con la que responden a la encuesta al conocer que es anónima y el autoconcepto que muestran explicitando sus momentos de distracción o su capacidad para retener conceptos. Este último aspecto se trasladó a la profesora titular para trabajarlo en el futuro con el grupo clase.

b. Valoración personal de la propuesta didáctica

En términos generales la propuesta didáctica ha cumplido con los objetivos planteados y por tanto es satisfactoria. Sin embargo existen algunos aspectos a destacar tanto para potenciarlos en caso de positivos como para procurar mejorarlos en caso de negativos.

La rutina de pensamiento realizada al inicio y al final de la propuesta didáctica ha sido aceptada muy positivamente por los alumnos ya que ha facilitado la reflexión acerca del proceso de enseñanza- aprendizaje y les ha manifestado las ideas nuevas que han

añadido a sus ideas ya adquiridas. En mi opinión, creo que esta actividad les hizo ser mucho más conscientes de lo que habían aprendido que las calificaciones finales. Para futuras propuestas se tendrá en cuenta el hecho de poder dedicar un tiempo de cada sesión a analizar los conceptos nuevos adquiridos.

Por otro lado, el hecho de poder elegir la planta en la que trabajar mediante la lluvia de ideas ha incrementado la motivación por el trabajo colaborativo consiguiendo que los objetivos del docente fuesen adquiridos como propios.

Una de las mayores limitaciones al inicio surgió en la manera de enfocar las sesiones teóricas (mediante proyección de diapositivas y explicación oral) sin que los alumnos tuvieran los apuntes físicos. Como se detalla al inicio del documento los alumnos ya estaban acostumbrados a la proyección de los apuntes pero teniendo la posibilidad de consultarlos físicamente durante la clase. En el caso de la propuesta planteada, los apuntes se subían a la plataforma Teams tras la sesión en clase ya que se añadían diapositivas con las dudas de los alumnos o comentarios surgidos en clase. Esta dinámica de trabajo quizás es más adecuada para alumnos de cursos más avanzados y en 1º de la ESO, un curso de transición entre etapas, todavía hay que realizar algunas prácticas docentes más guiadas.

Otra de las modificaciones surgidas a lo largo de la propuesta fueron los repasos de las sesiones anteriores. En un principio se planteó un repaso breve de las sesiones anteriores pero se observó que se necesitaba más tiempo tanto el repaso inicial como en el repaso al final de cada sesión creándose así sesiones sandwich: repaso días anteriores, trabajo contenido nuevo, repaso contenido nuevo. Y realizando repasos acumulativos a lo largo de las sesiones. Esta modificación en la temporalización de las sesiones conllevó una reducción del contenido propuesto. Para futuras prácticas docentes se tendrá en cuenta el tiempo dedicado al repaso de conceptos.

Por otro lado, la organización del aula en grupos propició un ambiente más distendido delimitando las barreras físicas que se crean en una organización clásica del aula. Esta organización generó una mayor relación docente-alumno y por lo general, un mejor clima de clase. Sin embargo, se perdió mucho tiempo al inicio de cada sesión en volver a estructurar la clase (sillas, mesas) en grupos. Por lo que respecta a la organización interna de los grupos, el resultado de la agrupación al azar por orden de lista fue muy bueno en general ya que era un tipo de agrupación que no se había realizado a lo largo del curso en ninguna asignatura y les permitió colaborar con compañeros nuevos. La única intervención que se realizó en la selección de grupos fue intentar que no hubiera dos alumnos absentistas en el mismo grupo.

En cuanto a la prueba final mediante preguntas tipo test en el programa kahoot se detectaron tres inconvenientes. El primero, fue la dependencia total de la conexión a internet. De hecho una alumna perdió la conexión y tuvo que realizar la prueba en otro aula con la profesora titular. En una situación normal con solo un docente este fallo hubiera generado un problema en el aula. El segundo problema es el efecto de presión añadida que tiene sobre algunos alumnos tener que responder en un intervalo de tiempo delimitado y que puede generar unos resultados de la evaluación que no reflejan los conocimientos adquiridos por el alumno. Finalmente, el programa Kahoot no permite diseñar pruebas de respuesta abierta que permiten evaluar distintos procesos cognitivos o realizar una evaluación competencial. Estas tres apreciaciones se tendrán en cuenta en la futura práctica docente.

En relación con la evaluación, si hubiera realizado una evaluación de tipo competencial a la mitad de la propuesta podría haber detectado los problemas surgidos en las

competencias (analizado en el apartado anterior) y se podrían haber mejorado la enseñanza-aprendizaje en ese aspecto.

Por otro lado, en el diseño de la Actividad 8, presentación oral del trabajo, se asumieron unas destrezas del alumnado que no había adquirido. No sabían como realizar una presentación oral ni como realizar una escucha activa. Este problema se detectó en la última sesión y por tanto no se pudo solucionar. Sin embargo, como propuesta de mejora se propone una rúbrica tipo ([Anexo 1.8](#) creada por la profesora titular para otra unidad didáctica) que podría trabajarse con los alumnos como pautas a seguir para una buena presentación oral y que mediante la competencia de aprender a aprender pudieran poner en práctica durante la actividad 8. Para ello se necesitaría una sesión extra a la programación planteada donde se trabajase este aspecto.

Finalmente y como actividad de cierre que no se pudo realizar por falta de tiempo, pero se propone como propuesta de mejora, se podría utilizar la producción final de las fichas “Las plantas que nos comemos” como guía para el huerto escolar que existe en el centro. De esta manera se colocarían a modo de fichas en las instalaciones del huerto para su consulta y generaría en los alumnos una sensación de que su producción es útil no solo para ellos sino para el resto de la comunidad educativa.

VII. CONSIDERACIONES FINALES.

En cuanto al aprendizaje del alumnado considero que ha sido satisfactorio y que ha incrementado su interés por la materia ya no solo por las opiniones recogidas en la evaluación de la motivación sino por las sensaciones y conversaciones con los alumnos. Sin embargo y como se detalla en el apartado anterior no se ha conseguido un trabajo competencial completo y ha habido algunos fallos a la hora de mejorar esas competencias. Por ejemplo, la competencia digital trabajada a partir de la búsqueda reflexiva de información ha evidenciado una carencia común a los adolescentes: el uso constante de internet como fuente de información pero la falta de visión crítica y reflexiva acerca de la fuente de origen de esa información. No se ha podido trabajar más este aspecto en la propuesta didáctica por una falta de tiempo. Pero se considera una competencia esencial tanto para el aprendizaje como para la vida de los alumnos. Este aspecto y el como trabajar esta competencia se tendrá en cuenta para la futura práctica docente y formación permanente.

Por lo que respecta a mi aprendizaje, la combinación de la parte teórica y práctica del máster me ha proporcionado una visión más amplia del sistema educativo. A lo largo de las asignaturas se proponen métodos de enseñanza-aprendizaje, técnicas y recursos útiles para la práctica docente. Sin embargo, estos métodos muy aceptados en la literatura y en la didáctica de las ciencias no parecen llevarse a cabo en las aulas de una manera tan generalizada. Esta ha sido mi percepción por ejemplo en la aplicación de la evaluación formativa. Los alumnos han valorado muy positivamente recibir una evaluación formativa del trabajo colaborativo en cada sesión posterior, sorprendiéndose de la existencia de ese tipo de evaluación. Por otro lado, también me ha servido para observar como en la práctica existen muchos aspectos teóricos que no se pueden llevar a cabo por las contricciones propias del centro, del aula o de las circunstancias como por ejemplo la cantidad de contenidos especificados en el currículo oficial y el tiempo necesario para trabajarlos. Además de la flexibilidad que debe tener la temporalización de las actividades debido a diversos factores como por ejemplo eventos del centro que se realizan en las horas de la asignatura y por tanto la necesidad de un plan B para subsanar el inconveniente.

He tenido la suerte de poder trabajar con alumnos que ya conocía y además en el colegio en el que hice mi educación primaria. El hecho de conocer a algunos alumnos, su contexto, sus motivaciones e intereses me ha ayudado a la hora de conectar con ellos. De los que no conocía he intentado aprender su nombre desde el inicio e interesarme por sus aficiones y contexto (por ejemplo el simple hecho de si tenían huerto para poder enlazarlo con los contenidos) y los he ido apuntando en una libreta. De esta manera he pretendido conectar el contenido con sus motivaciones. Soy consciente de que este contexto tan familiar y cercano no será el habitual en mi futura práctica docente donde realizaré sustituciones temporales en distintos institutos. Sin embargo, esta experiencia me ha ayudado a valorar la importancia de conocer al alumnado desde el inicio y la necesidad de profundizar en técnicas que faciliten este proceso.

Gracias al diseño de la intervención he podido reforzar muchos de los conocimientos adquiridos en las asignaturas del máster y ponerlos en práctica. El diseño propuesto con metodologías activas me ha proporcionado una aproximación a su puesta en práctica real y a sus ventajas y desventajas. Además me ha demostrado la necesidad de formación futura para la óptima aplicación en el aula.

Estas semanas de prácticas me han servido como toma de contacto en la práctica docente, pero sobre todo me han servido para incrementar mi motivación por la docencia de las ciencias en institutos de secundaria y bachiller.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bain, K. (2007). *¿Cómo dirigen la clase?. Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Publicacions de la Universitat de València. pp 114-147
- Bartoszeck, A. B., Cosmo, C. R., da Silva, B. R., y Tunnicliffe, S. D. (2015). Concepts of plants held by young Brazilian children: An exploratory study. *European Journal of Educational Research*, 4(3), 105–117. <https://doi.org/10.12973/eurjer.4.3.105>
- Panijpan, B., Ruenwongsa, P., y Sriwattanarothai, N. (2008) Problems Encountered In Teaching/Learning Integrated Photosynthesis: A Case of Ineffective Pedagogical Practice?, *Bioscience Education*, 12(1), 1-7, <https://doi.org/10.3108/beej.12.3>
- Carrascosa, J. (2005) El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas de la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 2(2), 183-208
- Charrier, M., Cañal, P., y Rodrigo, M. (2006). Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. *Enseñanza de las ciencias*, 24 (3), 401-410. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3790>
- Couso, D. (2020). Aprender ciencia involucra aprender ideas potentes de la ciencia: la modelización ayuda a la explicación- predicción de fenómenos. En Couso, D., Jiménez-Liso, M.R., Refojo, C. y Sacristán, J.A. (Coords) (2020), *Enseñando Ciencia con Ciencia*. FECYT y Fundación Lilly. Madrid: Penguin Random House.
- Driver, R. (2006). Un Enfoque Constructivista Para El Desarrollo Del currículo En Ciencias». *Enseñanza De Las Ciencias: Revista De investigación Y Experiencias*

- Lindemann-Matthies, P. (2005). 'Loveable' mammals and 'lifeless' plants: How children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education*, 27(6), 655–677. <https://doi.org/10.1080/09500690500038116>
- López-Gay, R. (2012). Los docentes noveles ante la preparación de las clases de ciencias. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 72, 65-74.
- Martí, J. (2012) Aprender ciencias en la educación primaria. Barcelona: Graó.
- Mazas B., Cascarosa E. y Cortés A. (2020) Análisis de la evolución del modelo de proteína en los libros de texto de ESO y Bachillerato españoles. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 17(3), 3103 https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3103
- Nicolás, C., Menargues, A., Limiñana, R., Rey, A., Rosa-Cintas, S. y Martínez-Torregosa, J. (2017). Análisis y detección de las concepciones espontáneas sobre reproducción en plantas para la mejora de la enseñanza en educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol extraordinario: Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, 1003-1008
- Oliva, J. M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 37(2), 5-24 <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/356151>
- Osborne, J. Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflexions*. Nuffield Foundation.
- Pany, P., y Heidinger, C. (2015). Uncovering patterns of interest in useful plants—Frequency analysis of individual students' interest types as a tool for planning botany teaching units. *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences*, 2(1), 15–39. <https://doi.org/10.4995/muse.2015.2309>
- Ritchhart, R. y Perkins, D. (2008). Making thinking visible. *Educational Leadership*, 65, 57-61
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walweg-Henriksson, H., y Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission, Community Research. Recuperado de: https://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- Romero, M., y Prat, A. (2018). Implementación del modelo Flipped Classroom para la enseñanza de Matemáticas en Educación. En Cabero Fayos, I., y Ortega, B., *Innovaciones educativas motivadoras del conocimiento de las matemáticas y las ciencias* (pp 97-113). Egregius
- Strgar, J. (2007). Increasing the interest of students in plants. *Journal of Biological Education*, 42(1), 19–23. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656102>
- Vilches, A., y Gil, D. (2011). El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: una estrategia imprescindible pero aún infrutilizada. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales* 69, 73-79.
- VVAA, 2015. *Biología y geología 1º ESO, Saber hacer*. Santillana

IX. ANEXOS

Anexo I

A continuación se detallan los enlaces al material digital:

Anexo 1.1. Material ACTIVIDAD 1:

<https://drive.google.com/file/d/1rid1Ax112PuG0Ao83JH7x9nuLSEXgacT/view?usp=sharing>

Anexo 1.2 Apuntes de la parte teórica:

<https://drive.google.com/file/d/1pycB8pzg2vLaZ-VqspjZ3Bi95LVna5dR/view?usp=sharing>

Anexo 1.3 Instrucciones ACTIVIDAD 4 Las adaptaciones de los cactus:

https://drive.google.com/file/d/1LM3b-1MFNqweO_FFISqDOlpd4UnrdXrx/view?usp=sharing

Anexo 1.4. Plantilla producción Actividad 5 Las plantas que nos comemos:

<https://drive.google.com/file/d/1UxkDzR7q5nsSWlozA-ZuPgswkhknYbiYg/view?usp=sharing>

Anexo 1.5 Instrucciones ACTIVIDAD 5 Las plantas que nos comemos:

<https://drive.google.com/file/d/1c786apPemmyhkthhIvpXJQPcVX-tzXo/view?usp=sharing>

Anexo 1.6 Instrucciones ACTIVIDAD 7 Búsqueda reflexiva información internet:

<https://drive.google.com/file/d/1VBR5U7D38TzFYMF3bm9mTOUgQc6Kachs/view?usp=sharing>

Anexo 1.7 Instrumentos de evaluación calificable:

<https://drive.google.com/file/d/1DYHNIysR2EoX4tDxCEfjLeroz1Jm7iQZ/view?usp=sharing>

Anexo 1.8 Propuesta de mejora rúbrica y pautas para presentación oral:

<https://drive.google.com/file/d/13ZRWe1ZBLKKchC-6JMgszE383st37RbW/view?usp=sharing>