

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 2020/2021

Título

Gamificando el aula de ciencias de 1º ESO: Pasapalabra y Claves Dicotómicas para el aprendizaje de las plantas

*Gamifying the 1st Grado Secondary Compulsory Education Science Class:
“Pasapalabra” and Dichotomous Keys for Learning Plants*

Autor:
Andoni Hormaetxea Balentziaga

Tutora:
Helena Circe Gómez Banzo

Índice

1. INTRODUCCIÓN		
a) Presentación personal.....		2
b) Presentación del currículo académico.....		2
c) Contexto del centro donde se ha realizado el Prácticum I y II.....		3
d) Presentación del trabajo.....		3
2. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRÁCTICUM		
a) Actividad 1. Concurso de Pasapalabra.....		4
b) Actividad 2. Uso de claves dicotómicas en el campo.....		6
3. PROPUESTA DIDÁCTICA		
a) Título y nivel educativo.....		7
b) Evaluación inicial.....		7
c) Objetivos del currículo.....		10
d) Justificación (Marco teórico).....		11
4. ACTIVIDADES		
a) Contexto del aula y participantes.....		15
b) Contenidos trabajados y Secuenciación.....		16
i. Sesiones Teóricas. Objetivos y Metodología.....		17
ii. Actividad Práctica: Dendrocronología. Objetivos y Metodología.....		18
iii. Actividad Práctica: Absorción por capilaridad del tallo. Objetivos y Metodología.....		19
iv. Actividad Práctica: Claves Dicotómicas. Objetivos y Metodología.....		20
c) Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados.....		22
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....		26
6. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.....		30
7. CONSIDERACIONES FINALES.....		32
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		34
9. ANEXOS.....		36

Nombre del alumno	Andoni Hormaetxea Balentziaga
Directora del TFM	Helena Circe Gómez Banzo
Tutor del Centro de Prácticas II	Montserrat Prat
Centro Educativo	IES Ramón Pignatelli
Curso en el que se desarrolla la propuesta	1º ESO
Tema de la propuesta	Reino de las Plantas

1. INTRODUCCIÓN

a) Presentación personal

Mi nombre es Andoni Hormaetxea Balentziaga, tengo 26 años y soy estudiante del Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria en la especialidad de Biología y Geología en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza. Soy nacido en un pueblo llamado Markina-Xemein perteneciente a la provincia de Bizkaia (País Vasco) y he venido a Zaragoza expresamente para cursar estos estudios de máster.

En cuanto a mi vocación, siempre me ha gustado la naturaleza y sus formas de expresión como son las plantas y los animales, los documentales de la televisión, las excursiones al campo, la montaña... y esa afición se ha reflejado en las calificaciones académicas de las asignaturas relacionadas con ciencias naturales, como biología, geología, ciencias de la naturaleza... Teniendo eso en cuenta, decidí realizar estudios relacionados con la biología, en concreto con el mundo de la botánica y conservación de los recursos naturales con el fin de saciar el interés y poder vivir de ello en un futuro. Después de hacer el grado y la especialización, trabajé en lo que pude y decidí abrir mi espectro laboral haciendo el máster de profesorado ya que las condiciones que me esperaban como biólogo dejaban mucho que desear. La docencia ha sido una opción que he tenido rondando por la cabeza desde que empecé haciendo el grado y que nunca llegue a descartar del todo. Por lo que al final, viendo la situación laboral que tenía, me aventuré a probar suerte y apostar por ello. No obstante, he de decir que después de acabar las prácticas en el instituto, me siento mucho más motivado y seguro de que puede ser un oficio que me guste y del que me pueda dedicar a ello en un futuro sin ningún problema.

b) Presentación del currículum académico

Estudié el Grado en Biología en la Universidad del País Vasco y me especialicé en Biología Ambiental y en Conservación, realizando el Máster en Biodiversidad, Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas en la Universidad del País Vasco. Los dos años posteriores he estado trabajando en un vivero de plantas como peón agrícola y sacándome los títulos de idiomas como el inglés y el euskera. Mientras tanto, en todos estos últimos años he estado realizando cursos, actividades y prácticas en empresas relacionadas con la

botánica y conservación con el fin de ampliar mi currículum y mejorar mis competencias y conocimientos al respecto. Finalmente, este curso me he decidido a realizar el máster de profesorado especializado en biología y geología con el fin de probar suerte en el mundo de la docencia. Actualmente, viendo que la actividad docente es un trabajo que me gusta, mi intención en un futuro sería intercalar la actividad docente con algún trabajo relacionado con la botánica y la conservación de recursos naturales.

c) Contexto del centro donde se ha realizado el Prácticum I y II

El centro asignado para la realización del Prácticum I y II del Máster de Profesorado es el IES Ramón Pignatelli, creado en el año 1971 como el tercer instituto de la ciudad de Zaragoza y el primero en acoger conjuntamente a chicos y chicas en las aulas. En otoño del año 1975 abrió por primera vez sus puertas y desde entonces está funcionando como Instituto de Bachillerato y desde el curso 1995/1996 también imparte estudios de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO).

El instituto Ramón Pignatelli se ubica en el sur de Zaragoza (zona educativa nº6) y es el centro de referencia para Bachillerato para Valdefierro, Hispanidad, zona sur de Delicias y para la parte del barrio Oliver. Según los datos del curso 2019 recogidos en el plan educativo del centro, el alumnado del centro está establecido en el entorno de los 530, de los cuales unos alrededor de 430 cursan ESO y 100 Bachillerato. No obstante, todos los años presenta variación en cuanto al número de alumnado. Estos alumnos y alumnas proceden de familias preferentemente de clase media desde el punto de vista económico y sociológico y de muchas nacionalidades. De hecho, la plurinacionalidad es una de las características a destacar en este centro.

En cuanto al profesorado, el Claustro está compuesto por 54 profesores repartidos en 14 departamentos didácticos, que son Biología y Geología, Dibujo, Economía, Educación Física, Filosofía, Física y Química, Francés, Geografía e Historia, Griego, Inglés, Lengua y Literatura, Matemáticas, Música, Tecnología; Departamento de Innovación y Formación, Departamento de Actividades Complementarias y Extraescolares, el Departamento de Orientación y el Departamento de las Enseñanzas de Religión Católica y Religión Evangélica. Además, cuentan con una profesora pedagoga terapéutica y una profesora de servicios a la comunidad a media jornada.

En cuanto a las características que proporcionan una identidad singular al instituto, se puede destacar que es un centro público, aconfesional, plural, abierto, que defiende una educación basada en el respeto de los derechos y libertades fundamentales, en la igualdad de derechos y oportunidades, contrario a cualquier discriminación por ningún tipo de características personales, sociales, edad, sexo, nacionalidad, raza, etc., defensor de la educación inclusiva y respetuosa de la diversidad, que emplea una pedagogía plural participante, dialogante, reflexiva y que apuesta por una educación colaborativa donde los padres, madres y el entorno social adoptan un papel relevante.

d) Presentación del trabajo

A continuación, se ha realizado una breve presentación de mi Trabajo Fin de Máster (TFM). Este documento es el resultado final de todos los aprendizajes adquiridos y de las destrezas que he desarrollado durante en las lecciones del máster (tanto en las clases magistrales como en las clases prácticas) como en el periodo de prácticas en el IES Ramon

Pignatelli. Se va a desarrollar una propuesta didáctica aplicada a la unidad didáctica de el Reino de las Plantas de la asignatura de Biología y Geología de 1º de la ESO.

En el trabajo se va a hablar del uso del juego Pasapalabra y claves dicotómicas para el aprendizaje del tema de las plantas con una metodología basada en la gamificación. Después de una breve introducción en el apartado I, en el apartado II llamado “Análisis didáctico de 2 actividades realizadas en asignaturas del máster y su aplicación en el prácticum”, se han escogido dos actividades que se han llevado a cabo en el master y aplicadas en el periodo de prácticas donde se quiere analizar cómo se ha trasladado el conocimiento de estas dos actividades al diseño las actividades. Para ello, se han seleccionado las actividades del juego Pasapalabra y la aplicación de una clave dicotómica para la identificación de especies de plantas. En el apartado III llamado “Propuesta didáctica” donde se presenta el título de la propuesta y el nivel en el que se va a aplicar, además de un análisis inicial acerca de los conocimientos previos que tenía el alumnado a cerca de la unidad didáctica que se pretende impartir, los objetivos que se quieren conseguir y una justificación de la propuesta didáctica y la metodología elegida. A continuación, sigue el apartado IV llamado “Actividades” donde se especifican los objetivos de cada actividad que se van a proponer en la propuesta, los contenidos y competencias que se pretenden aprender, junto a la metodología y temporalización de aplicación de las actividades. En el apartado V llamado “Análisis de los resultados de aprendizaje” se van a analizar los resultados de las producciones que ha realizado el alumnado. En el sexto y penúltimo apartado llamado “Análisis crítico de la propuesta didáctica y propuesta de mejora” se desarrolla un análisis reflexivo de la propuesta planteada exponiendo las dificultades, problemas, limitaciones... y exponiendo una propuesta de mejora para mejorar y solventar dichas cuestiones. Finalmente, en el séptimo y último apartado llamado “Consideraciones finales”, donde se recogerán las conclusiones finales obtenidas tras este curso como docente en el instituto de prácticas. Por último, se encuentran las referencias bibliográficas que se han utilizado para el razonamiento de mi propuesta.

2. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRÁCTICUM

En este apartado se presentan dos actividades que se han realizado en alguna de las asignaturas del máster y que se han puesto en marcha en el periodo de prácticas realizando ciertas modificaciones para que la actividad se adapte al contexto de la clase y nivel académico. Dicho esto, en este apartado se quiere contestar a la pregunta “¿Cómo has trasladado los contenidos desarrollados en estos dos trabajos al diseño de las actividades realizadas durante el periodo de prácticas?”

De todas las actividades que se han realizado en el máster como alumno he escogido el concurso y el uso de claves dicotómicas para la identificación de especies para aplicarlas en el instituto.

a) Actividad 1. Concurso de Pasapalabra

Esta actividad es una adaptación de una actividad en forma de concurso que hicimos mediante la aplicación Kahoot en la asignatura de Procesos y Contextos Educativos en el primer cuatrimestre del máster. Esta actividad se realizó al final de la asignatura y

consistía en que cada alumno y alumna debería de ir contestando a las cuestiones que se planteaban en la aplicación a través de su dispositivo móvil u ordenador. Las preguntas estaban relacionadas con los contenidos que se habían impartido en la asignatura y la finalidad de la actividad era repasar con contenidos antes del examen. Finalmente, la persona que más aciertos hizo ganó la prueba. Me pareció muy interesante esta actividad ya que el aprendizaje en forma de juego o gamificación motiva, fideliza, fomenta el trabajo colaborativo, divierte y promueve un aprendizaje activo entre otras cosas (Butler y Winne, 1995; Gaitán, 2013; Moll, 2014 y Ortega, 2014). Además, la presión y la competitividad del juego hace que el alumnado se esfuerce e intente contestar las preguntas correctamente. De esta forma, repasa los contenidos de una forma más intensa y, además, de forma lúdica y entretenida. Así, la clase de repaso que generalmente suele ser poco dinámica, poco participativa y en definitiva aburrida, se transforma en una sesión muy participativa e interesante para el alumnado.

Por lo tanto, viendo la potencialidad que suponía llevar a cabo un juego en forma de concurso en clase, decidí ponerla en marcha en el periodo de prácticas. Como he comentado anteriormente, en clase el concurso lo hicimos en forma de Kahoot, pero el Kahoot presentaba ciertas limitaciones ya que suponía que cada alumno y alumna tuviese un dispositivo móvil u ordenador para conectarse a la aplicación y contestara las preguntas. Entonces, para que esta limitación desapareciese, decidí adaptar el recurso de forma que el alumno o alumna no tuviera la necesidad de conectarse a la aplicación para jugar. Como resultado de dicha adaptación, surgió un juego parecido al Pasapalabra en el que cada equipo tenía su lista de preguntas y su rostro para que fueran contestando a las preguntas que yo mismo les recitaba. El funcionamiento del juego era sencillo, cada equipo debía ir contestando a las preguntas que les recitaba y si contestaban bien pasaban a la siguiente letra, si fallaban en contestar perdían turno y si no se sabían la respuesta tenían la posibilidad de pasar turno diciendo “Pasapalabra” y pensar la respuesta para el siguiente turno. Finalmente, el equipo que más respuestas correctas realizaba ganaba el juego.

Es verdad que el hecho de que cada grupo tuviera que tener una lista de preguntas diferentes a la de los demás grupos con la misma dificultad, suponía una mayor preparación de las preguntas y una mayor dificultad a la hora de prepararlas para que cada grupo tuviera las mismas posibilidades de ganar. No obstante, el hecho de que las preguntas de los demás grupos fueran diferentes a las suyas, les incitaba a pensar las respuestas de los demás además de las suyas, repasando aún más el temario. Además, pensé que sería interesante ponerles en grupos pequeños ya que de esta forma se acentúa más el ambiente de juego y diversión y la posibilidad de que acierten las preguntas, incrementando así la sensación de éxito, satisfacción, motivación para que se pongan a estudiar y compromiso con su proceso de aprendizaje, ya que no debemos olvidar que la finalidad de la actividad era hacer un repaso de los contenidos antes del examen (Ortega, 2014) (Figura 1).

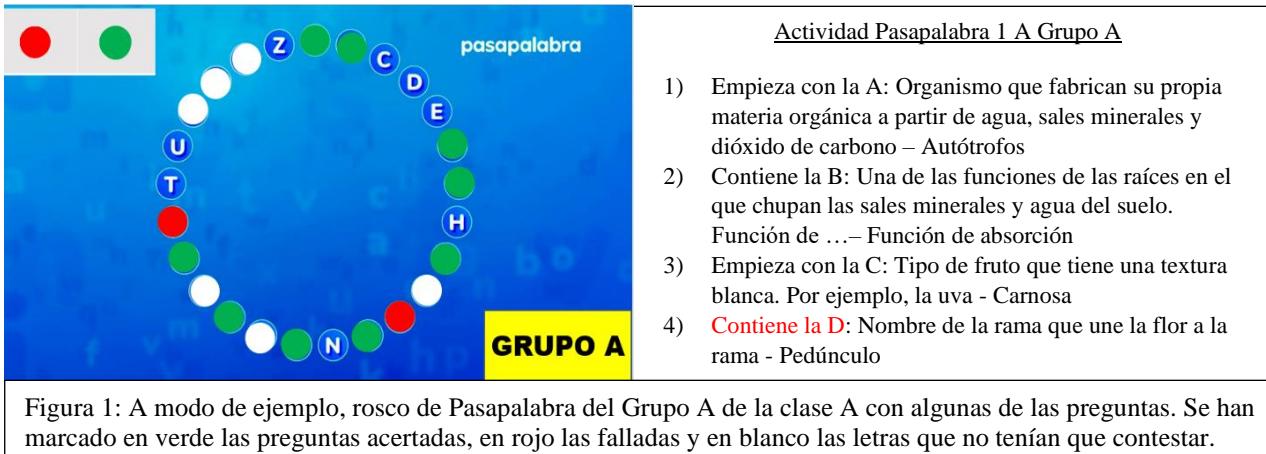


Figura 1: A modo de ejemplo, rosco de Pasapalabra del Grupo A de la clase A con algunas de las preguntas. Se han marcado en verde las preguntas acertadas, en rojo las falladas y en blanco las letras que no tenían que contestar.

b) Actividad 2. Uso de claves dicotómicas en el campo

La segunda actividad que he seleccionado para ponerla en marcha en el periodo de prácticas es la clave dicotómica para la identificación de árboles y arbustos del patio del instituto. Es una actividad que llevamos a cabo en la asignatura de *Diseño de Actividades de Aprendizaje en Biología y Geología* en el segundo cuatrimestre del máster. El objetivo de esta asignatura es capacitar al alumnado del máster en la selección de los materiales adecuados para tratar los contenidos de cada nivel educativo, prestando especial atención al diseño de las actividades prácticas que fomenten el aprendizaje práctico en los laboratorios de los institutos o a través de las salidas de campo. Además, se trabaja en detectar posibles dificultades que puede conllevar poner en práctica determinadas actividades y en pensar cómo se podrían adaptar determinadas actividades en diferentes contextos educativos en el aula.

En la asignatura de diseño que acabo de mencionar, realizamos una actividad con claves dicotómicas donde a cada grupo se le adjudicó un puñado de clavos con diferentes formas y tamaños. Entonces, cada grupo debería de ir seleccionando los criterios o características que servirían para diferenciar un clavo del otro. De esta forma, se fue elaborando una clave dicotómica que serviría para poder identificar un clavo determinado. Así, cada grupo consiguió una clave o una guía donde orientaba a la persona que lo estaba usando guiándola hasta llegar al punto final donde se llegaba a identificar el clavo correctamente.

La actividad de claves dicotómicas me resultó bastante interesante porque nos tuvimos que enfrentar a construir una clave hecha por nosotros mismos, y para eso, nos tuvimos que fijar detenidamente en las características de los tornillos y reflexionar sobre las características determinantes para la identificación de los mismos. De esta forma, aunque estemos acostumbrados a utilizar claves dicotómicas, nos encontramos en la posición de tener que construirla, siendo para nosotros algo nuevo. No obstante, de esta forma nos enfrentamos a cómo habría que llevar a cabo el proceso para poder hacerlo en un futuro.

La ley educativa actual de Aragón otorga cierta importancia a que el alumnado aprenda a usar guías o claves dicotómicas para la identificación de plantas y animales en la ESO como en Bachillerato. No obstante, no debemos olvidar que normalmente las claves dicotómicas están pensadas para que sean utilizadas por especialistas en la materia y en consecuencia el tipo de vocabulario que se emplea es muy técnico y difícilmente entendible para una persona no experta (Mestres Izquierdo y Torres García, 2008). Por lo tanto, si se van a utilizar claves dicotómicas es indispensable usar claves que tengan un vocabulario adaptado al nivel educativo, y en el caso de que se vayan a elaborar, tener en

cuenta el nivel educativo donde se van a usar para escoger un vocabulario adecuado.

Por lo tanto, viendo lo interesante que puede ser el uso de claves dicotómicas en clase, me decidí a usar una clave dicotómica en prácticas con el fin de que el alumnado aprenda a usar una clave sencilla se identificación de especies de árboles y arbustos y conocer algunos árboles y arbustos que rodean el instituto. Para eso, elaboré una clave dicotómica con las especies arbustivas y arbóreas que se encontraban en el patio del instituto con un vocabulario que les resultaba de fácil entendimiento. Entonces, nos dispusimos a salir al patio del colegio a indagar, experimentar y analizar las plantas que nos rodeaban, de esta forma, se contextualiza lo que estábamos dando en las clases y se traslada a la vida real. Entonces cada grupo (prepare la actividad en grupos con el fin de trabajar la cooperación y la indagación grupalmente) tuvo que prestar atención a las características de cada especie e ir contestando a la clave a medida que iba avanzando en la identificación hasta conseguir saber de qué especie se trataba.

Además, la inclusión de las actividades de campo en el aprendizaje de las ciencias considero que es necesario ya que de esta forma el alumnado relaciona lo que ha dado en clase con la vida real, ve que efectivamente la ciencia es una disciplina basada en los fenómenos y aspectos que tienen lugar en la vida real. Aunque sea saliendo al patio del colegio, se ha demostrado que las salidas de campo no requieren grandes desplazamientos, materiales ni inversiones de tiempo elevados para llevarlas a cabo. En cualquier caso, las salidas de campo suponen una práctica muy atractiva donde el alumnado se divierte, genera buen ambiente y el aprendizaje es emocionante. Asimismo, si la actividad se diseña adecuadamente, se le puede sacar mucho provecho ya que durante la salida se pueden tomar muestras de todo tipo, sacar fotografías, hacer dibujos...e incluso da la posibilidad que lo que se ha obtenido en la salida sirve para trabajarla en clase o en el laboratorio las sesiones posteriores.

3. PROPUESTA DIDÁCTICA

a) Título y nivel educativo.

La propuesta didáctica que se presenta en este TFM corresponde a la unidad didáctica 3 llamada “Reino de las plantas” de la asignatura Biología y Geología de 1º de ESO. Dicha propuesta se implementó en dos grupos de primero de ESO en la asignatura de Biología y Geología en el IES Ramon Pignatelli. Los contenidos que se han trabajado en la propuesta están incluidos dentro del bloque 3 llamada “La Biodiversidad en el Planeta del currículo oficial de la asignatura (Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo).

b) Evaluación inicial.

La evaluación tiene como finalidad asegurar que el proceso de enseñanza-aprendizaje siga un ritmo adecuado y de calidad y que las necesidades educativas del alumnado se vayan supliendo de forma adecuada a lo largo del proceso educativo (Bermúdez, 2009; Montenegro, 2003). Se podría definir como un proceso de recogida de información y posterior análisis y reflexión que se lleva a cabo con el fin de elaborar un juicio sobre el objeto evaluado que servirá para realizar mejoras en la actuación docente (Fernández-Tilves y Malvar Méndez, 2007). La evaluación, dependiendo el momento en el que se lleva a cabo, se pueden diferenciar varios tipos de evaluaciones.

Concretamente la evaluación inicial se caracteriza porque se lleva a cabo al inicio de cualquier unidad didáctica, etapa, ciclo o curso... y tiene como finalidad analizar la situación del alumnado al inicio de dichos momentos. De esta forma, el profesor o profesora inicia el proceso educativo con un conocimiento real de las características de cada uno de los alumnos y alumnas de su grupo (Bermúdez, 2009). Esto permite que el docente o la docente diseñe y elabore estrategias didácticas y metodologías acordes a la situación que tiene en clase y acomode la práctica docente a la forma de trabajar del alumnado. Incluso, esto le permite que a mitad de curso el profesor o profesora pueda reajustar las estrategias pedagógicas-didácticas y reelaborar los objetivos a evaluar. Por lo tanto, la evaluación a nivel general como la evaluación inicial a nivel puntual, se convierte en una herramienta de diagnóstico que le permite amoldar la enseñanza a las condiciones del alumnado.

Además, la evaluación inicial sirve como referente a la hora de hacer una valoración final del proceso educativo o a la hora de comprobar si ha habido un cambio verdadero satisfactorio o no en los conocimientos de los alumnos y alumnas. Por lo que también puede ser útil a la hora de valorar el proceso de los alumnos y las alumnas.

Por otra parte, uno de los problemas que se enfrentan los docentes y las docentes de las clases de los colegios es que el alumnado presenta errores conceptuales o también llamados ideas alternativas que hacen que tengan una idea o concepto de algo en concreto equivocado. Según Solbes, Alís y Más, (2006), las ideas alternativas se pueden definir como conceptos que han sido asimilados por el alumnado de forma errónea y que no se asemejan a lo que científicamente está aceptado. Son conceptos equivocados que revelan la existencia de una representación mental del concepto muy diferente a la realidad. Para detectar dichos fallos conceptuales es muy útil realizar una evaluación inicial al principio de la unidad didáctica. Actualmente, se pueden consultar múltiples artículos científicos que han investigado sobre diferentes ideas alternativas en alumnos y alumnas de la ESO para el tema de las plantas en las asignaturas de ciencias:

- Existen varias asunciones erróneas relacionadas con la fotosíntesis: Solbes *et al.* (2006) exponen datos donde algunos de los alumnos y alumnas analizados creen que las plantas verdes el día respiran absorbiendo el dióxido de carbono y expulsan oxígeno, mientras que durante la noche hacen el proceso inverso. Varios estudios señalan (Hershey, 2004; Barman, Stein, McNair y Barman, 2006; Carrascosa-Alis, 2014) que la idea alternativa de que durante el día las plantas el proceso de intercambio gaseoso que realizan con el exterior es inverso a la que efectúan los animales. De tal forma que durante el día los animales consumen oxígeno y desprenden dióxido de carbono mientras que las plantas desprenden oxígeno y consumen dióxido de carbono. En cambio, durante la noche, tanto las plantas como los animales respiran consumiendo oxígeno y desprendiendo dióxido de carbono.
- Hershey (2004) también detecta ideas alternativas relacionadas con la polinización y con la fecundación de las plantas. Este artículo indica que el alumnado en ciertas ocasiones confunde el concepto de polinización con la fecundación, que el alumnado da demasiada importancia a la polinización a través de insectos de la que tiene en la naturaleza, que el alumnado no considera la autopolinización., etc.
- Según los resultados que han obtenido Barman *et al.* (2006), se observa que muchos alumnos y alumnas sólo conciben una planta con las características

que presentan las plantas angiospermas, es decir, con una raíz, un tronco, unas hojas y flores. Parece que las plantas gimnospermas como los pinos, los helechos, los musgos y hepáticas los apartan del mundo de las plantas. Reflejo de ello es que el césped y un árbol no sean considerados como plantas por estos estudiantes al no poseer una estructura típica de una planta angiosperma con flores. Por otra parte, también detectaron que a menudo los estudiantes creen que las plantas necesitan “alimentos” de una manera similar a la comida de las personas, haciendo un desacertado símil con la forma de vida que tenemos las personas. Finalmente, también se dieron cuenta de que entre el 50 y el 60% de los estudiantes clasificó mal un hongo como una planta debido a que el estipe del hongo se asemeja al tallo de la planta.

Por lo tanto, viendo la presencia que pueden tener las ideas alternativas en las mentes del alumnado y de lo importante que es diagnosticar dicho problema a tiempo, consideré oportuno realizar una evaluación inicial al inicio de la unidad didáctica con el fin de saber el punto de donde partía el alumnado respecto a los conocimientos relativos a la unidad didáctica “El Reino de las Plantas” (Anexo 1). La evaluación inicial estaba compuesta por 7 preguntas, siendo 4 de ellas preguntas cortas, 1 de ellas una pregunta con fotografías y 2 preguntas relativamente abiertas. Por ejemplo, en las preguntas cortas se les preguntó sobre las principales características que presentaban las plantas, sobre 3 ejemplos de hábitats o lugares donde creen que las plantas pueden vivir, sobre las partes que creen que tienen las plantas y sobre las necesidades que creen que las plantas tienen para poder vivir. Además, en una de las cuestiones se representaban 3 fotografías de plantas y se les preguntó cuál de ellas creían que eran plantas. Finalmente, se les plantearon dos preguntas un poco más abiertas donde en una de ellas se les preguntó la importancia que tienen las plantas para las personas, y en la otra, su opinión respecto a por qué creen que las hojas de las plantas tienen un color verduzco.

Con estas preguntas no solo pretendía determinar sus conocimientos respecto a la unidad didáctica que íbamos a empezar o diagnosticar las dificultades que presentaban al respecto, sino también recoger información sobre otras cuestiones como, por ejemplo, sus intereses, sus inquietudes o sus expectativas sobre lo que íbamos a aprender en el tema. En cuanto al momento en el que se realizó la prueba inicial, el primer día que me tocaba dar clase, en los últimos 10 minutos de clase y después de llevar a cabo un juego grupal que se llevó a cabo con el fin de que nos conociésemos mejor y cogiéramos confianza como grupo. También comentar, que se les explicó que contaba para nota y que no tuvieran ningún tipo de presión por contestar bien o mal las preguntas. Además, considere oportuno pedirles que en cada ficha pusieran su nombre con el fin de que al finalizar la unidad pudiese comparar y ver el cambio en cuanto a lo que sabían cuando hicieron la evaluación inicial y lo que sabían cuando hicieron el examen final de la unidad didáctica.

Antes de empezar con el análisis de los resultados de la evaluación inicial, lo más lógico hubiera sido haber diseñado la unidad didáctica y planificado las actividades basándose en los resultados de la prueba inicial. No obstante, debido a la limitación del tiempo no hubo otro remedio que comenzar con el diseño de la propuesta didáctica antes de llevar a cabo la prueba inicial. Sin embargo, cabe destacar que dichos resultados no cayeron en saco roto, ya que sirvieron para modificar o matizar algunas metodologías o actividades que se pretendían llevar a cabo en clase y adaptarlas a las

necesidades y dificultades que tenían los alumnos y alumnas, y para saber en qué concepto debería de hacer especial hincapié.

Después de obtener los resultados de la evaluación inicial se han detectado varias cosas. En la primera pregunta, donde se les preguntaba sobre las principales características de las plantas, se observa que la variabilidad de las respuestas es muy alta, ya que prácticamente no ha habido dos respuestas iguales. No obstante, las respuestas que con mayor frecuencia han aflorado son que hacen la fotosíntesis, que son eucariotas, que necesitan agua, luz, oxígeno y dióxido de carbono para vivir y que son seres vivos. Por otra parte, también me ha llamado la atención algunas respuestas como que las plantas se reproducen, tienen flores y frutas, que son esenciales, que pueden crear su propia comida, que comen mediante la fotosíntesis o que realizan movimientos a causa de cambios ambientales. Al ser una pregunta que si no se acota y no se especifica a qué se refiere con que digan las características de las plantas, los alumnos y alumnas han escrito todo lo que se les ocurría relativo a las plantas. He de decir que esto es interesante porque se deja entre ver que conocen muchos conceptos relacionados con las plantas y que tienen cierto interés. Además, tal como se ha comentado anteriormente cuando se ha hablado de las ideas alternativas, el alumnado parece que cuando hablamos de plantas solo tiene en mente plantas con flores y con semilla (angiospermas) y que las plantas necesitan comer para poder alimentarse, al igual que las personas.

Por otro lado, en la tercera pregunta donde les preguntaba las necesidades vitales de las plantas, la mayoría coincide en que necesitan agua, sales minerales del suelo y dióxido de carbono y oxígeno del aire. Esto indica que la mayoría del alumnado conoce las necesidades de las plantas y que estos conocimientos están asentados. Aún más se nota el consenso en la pregunta 5 y 6 donde se les pregunta la razón por la cual creen que las hojas son verdes y si las fotografías que aparecen son plantas o no. La gran mayoría ha coincidido en que su color es debido a la clorofila y que todas las imágenes son plantas. Por lo tanto, al igual que en el caso anterior, esto indica que estos contenidos los tienen integrados.

Finalmente, en la pregunta 7, donde se les preguntaba por la importancia que tienen las plantas para las personas, la mayoría han coincidido en que son importantes porque producen oxígeno y que nosotros necesitamos ese oxígeno para poder respirar; y que suponen una fuente importante de alimentos para las personas. He de decir que me han parecido interesantes las respuestas porque en un principio esperaba que la variabilidad de las respuestas sería muy elevada y que se extenderían más en contestar. No obstante, han sido concisos y en general han coincidido en la respuesta.

c) Objetivos del currículo

En el siguiente apartado se van a detallar los diferentes objetivos que se quieren conseguir con la propuesta didáctica.

➤ Objetivos generales de la asignatura

A continuación, se van a exponer los objetivos de la asignatura de Biología y Geología de primero de ESO que se quieren trabajar. Dichos objetivos están recogidos en la

Orden ECD/494/2016 de 26 de mayo.

- Obj.BG.1. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.
- Obj.BG.2. Conocer los fundamentos del método científico, así como estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias y aplicarlos en la resolución de problemas. De este modo, comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la biología para interpretar los fenómenos naturales, así como para utilizar y valorar las repercusiones que tienen los propios fenómenos naturales.
- Obj.BG.3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.
- Obj.BG.5 Adoptar actitudes críticas, fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, cuestiones científicas y tecnológicas.
- 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 sostenible.
- Obj.BG.9. Conocer la gran riqueza natural que presenta la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Obj.BG.10. Aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Biología y Geología para apreciar y disfrutar del medio natural, muy especialmente del de la comunidad aragonesa, valorándolo y participando en su conservación y mejora.

➤ Objetivos didácticos

En este apartado se van a exponer los objetivos didácticos que se esperan conseguir con la puesta en marcha de la propuesta didáctica. Al igual que los objetivos de la asignatura, dichos objetivos están recogidos en la Orden ECD/494/2016 de 26 de mayo.

- Obj.D.BG1. Reconocer las características que comparten todas las plantas.
- Obj.D.BG.2. Conocer el proceso de la nutrición autótrofa y relacionarlo con su importancia para el conjunto de todos los seres vivos.
- Obj.D.BG.3. Conocer las características generales de los principales grupos taxonómicos y reconocer ejemplares representativos de cada una.
- Obj.D.BG.4. Identificar los principales órganos de las plantas y relacionarlas con sus funciones.
- Obj.D.BG.5. Aprender a usar claves dicotómicas simples para la identificación de plantas.
- Obj.D.BG.6. Analizar la relación entre el ser humano y las plantas, haciendo especial hincapié en sus usos.

d) Justificación (Marco teórico)

La ciencia es una disciplina que se encarga de estudiar e investigar los fenómenos

naturales y sociales a través de la experimentación, observación y medición para intentar dar respuesta de forma racional a algo que no se conoce. La ciencia también intenta entender las relaciones que se han dado entre la naturaleza y la sociedad a lo largo del tiempo, y que las personas tenemos mucha influencia en la naturaleza, es decir, que lo podemos hacer cambiar o modificar muy fácilmente. Para dar ciencias en clase de forma general, es decir, en cualquier nivel y asignatura relacionada con ciencias (Biología y Geología, Cultura Científica, Ciencias de la Tierra...), es esencial que la metodología que se utilice en clase desarrolle la curiosidad del alumnado hacia lo que se está impartiendo, fomente el deseo o la intriga de comprender de lo que se está hablando, es importante que se formulen preguntas en clase e incluso se provoque el alumnado, que se impulsen las competencias científicas relacionadas con la capacidad de razonar, reflexionar, criticar, analizar... (Hernández, 2005; Sánchez y Gómez, 2013). De esta forma, se fomenta que el alumnado adquiera capacidades para comprender el entorno y para que se enfrenten a los posibles problemas que se pueden presentar.

Impartir ciencia de forma contextualizada y relacionada con la vida cotidiana es uno de los retos de la educación. No obstante, las salidas de campo suponen una muy buena herramienta para que los estudiantes relacionen y contextualicen los aprendizajes que han impartido en las aulas y en los laboratorios con el medio natural mediante la exploración, indagación y análisis autónomo dando lugar a un aprendizaje mayor (Casas *et al.* 2016). Según Rebelo, Marques y Costa (2011), las salidas de campo constituyen actividades que presentan grandes potencialidades para la consecución de los objetivos que se quieren alcanzar en el aprendizaje de las ciencias, ya que se llevan a cabo en lugares que son diferentes y atractivos para el alumnado, suponen una experiencia directa con el fenómeno en estudio dejando rienda suelta a la curiosidad y a la actitud investigadora, proporciona que el alumno o alumna se pueda desarrollar educativa, social y personalmente, contribuyen en que el alumnado conozca la naturaleza y especialmente a naturaleza del entorno que lo rodea y promueve que el alumnado desarrolle actitudes y valores favorables hacia la ciencia y hacia la conservación del medio natural.

En las últimas décadas se observan cambios profundos en el ámbito educativo debido, en gran medida, por la irrupción de las TICs y por la implantación de diferentes reformas educativas que han tratado de adaptar el sistema educativo a los nuevos tiempos (Herrada y Baños, 2018; Tourón, Santiago y Díez, 2014). Por ejemplo, estas adaptaciones se traducen a cambios metodológicos en el que el modelo de enseñanza-aprendizaje y el rol profesor-alumno cambia notablemente. De esta forma, desaparece el modelo donde el docente o la docente sea una persona que solamente expone y recita sus conocimientos ante los estudiantes que solamente tienen una función pasiva de receptores de información, y aparecen nuevos modelos donde los alumnos y alumnas adquieren un mayor protagonismo y participación en clase. De esta forma, se convierten en artífices de su propio proceso de aprendizaje asumiendo un papel más activo en la construcción del conocimiento y desarrollo de sus competencias a la vez que fomentan la participación en actividades que les permiten intercambiar experiencias y opiniones con sus compañeros y compañeras (Herrada y Baños, 2018). Por lo tanto, empieza a tener más importancia el “cómo se enseña” que el “qué se enseña” intentando transmitir de esta forma hábitos adecuados para el estudio.

Asimismo, estas metodologías donde se proporciona cierto protagonismo al alumno o

alumna y donde adquieren una mayor participación, que son denominadas metodologías activas, intentan favorecer el aprendizaje a través de competencias relacionadas con el ámbito personal, social y profesional. Es un tipo de metodología enfocado a que el alumnado no tenga que memorizar los contenidos como hace unas décadas lo hacía, sino que deben desarrollar destrezas y habilidades con el fin de que adquieran competencias útiles para la vida del futuro (Herrada y Baños, 2018). Además, Tourón *et al.* (2014) recalca que la nueva metodología requiere que se lleve a cabo una reflexión relacionada con el concepto de aprendizaje. Hoy en día, teniendo en cuenta que vivimos en una sociedad donde recibimos constantes bombardeos de información todos los días, es difícil poder retener toda esa información en nuestra memoria. Por lo tanto, en vez de que sea un aprendizaje en aprender a “saber cosas”, que se convierta en un aprendizaje que sea “saber gestionar toda la información que recibimos para saber analizarla para resolver problemas”. De esta forma, se presta especial atención a que los alumnos adquieran destrezas para poder usar y aplicar dichos conocimientos y desenvolverse en la sociedad de la forma más exitosa posible.

Por otra parte, otras de las metodologías activas que ha incrementado su aplicación en el entorno educativo en las últimas décadas es la gamificación (Romero-Ariza, 2017). Esta metodología se caracteriza por el aprovechamiento de las preferencias del alumnado hacia los juegos para inculcar contenido académico. De esta forma, se traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo convirtiéndose el juego el eje central del aprendizaje (de Soto García, 2018; Gaitán, 2013). Esto permite que se genere en clase un ambiente lúdico donde el alumnado aprende y refuerza contenidos, adquiere habilidades para resolver problemas, trabaja la competencia de comunicación lingüística, fomenta su capacidad de trabajar de forma colaborativa y cooperativa... todo ello en un ambiente agradable, entretenido, divertido, participativo, dinámico y motivante (Aparicio *et al.*, 2015). Además, según de Soto García (2018) si estas actividades de gamificación se desarrollan haciendo uso de herramientas digitales, la aceptación por parte del alumnado será mayor.

No obstante, a pesar de que se conocen los beneficios y la potencialidad que tienen las metodologías activas para el aprendizaje de ciencias, muchos profesores y profesoras predicando de su conocimiento haciendo uso del libro de texto como herramienta de aprendizaje principal, es decir, de la misma manera que les enseñaron (Sanmartí, Burgoa y Nuño, 2011). Como consecuencia, esto conlleva que el alumnado se desmotive y genere una mala actitud hacia el aprendizaje de las ciencias aumentando así el fracaso escolar (Fernández, Pires y Delgado-Iglesias, 2018; Méndez-Coca y Méndez-Coca, 2013). Por lo tanto, con el fin de solucionar el problema de la mala praxis de la actividad docente y evitar malas experiencias del alumnado en el aprendizaje de las ciencias, es necesario que los profesores y profesoras de ciencias adopten nuevos métodos didácticos que tengan efectos positivos en la motivación y el aprendizaje del alumnado, como es el caso de las metodologías activas (Méndez-Coca y Méndez-Coca, 2013). Además, el aprendizaje de las ciencias es completamente compatible con las metodologías activas. Es decir, en el aprendizaje de las ciencias además de aprender sobre conocimientos científicos, también se aprenden procedimientos de laboratorio, se aprenden fenómenos naturales en la naturaleza, se aprende a llevar a cabo experimentos según el método científico... todo ello compatible con poder implementarlo en clase utilizando una metodología activa.

Sin embargo, puestos a innovar, es decir, puestos a solucionar un problema educativo previamente diagnosticado, no debemos olvidar que innovar no es que el profesor o profesora imparta sus lecciones de la misma manera que lo hacía antes, pero haciendo uso de herramientas más modernas, por ejemplo. Una innovación verdadera, además de consistir en la modernización de herramientas didácticas, también implica un cambio hacia la mejora en la metodología empleada en y en las actividades que se llevan a cabo con el fin de mejorar los resultados obtenidos al finalizar el proceso educativo. No obstante, la falta de interés por cambiar, la predominancia de la cultura del trabajo individual, la escasez de tiempo, la falta de apoyo institucional y las carencias formativas del profesorado entre otras cuestiones, pueden dificultar la puesta en marcha de acciones innovadoras en clase (Oliva, 2011).

Por todo ello, para llevar a cabo esta propuesta didáctica se ha optado por llevarla a cabo a través de metodologías activas donde el alumnado tome parte en su propio proceso de aprendizaje. Una de las metodologías que se ha implementado es aprendizaje mediante diálogos. Es un aprendizaje que tiene como base la comunicación entre personas y la interacción social y se ha demostrado que útil para que el alumnado alcance un mayor grado de comprensión y conocimiento (Aubert, García y Racionero, 2009). Esta metodología la pude poner en marcha en clase en el periodo de prácticas. Traté de fomentar este tipo de aprendizaje de forma que formulaba una serie de preguntas al aire para quien quiera pudiera intervenir y aportar su parecer al respecto. Algunas de las preguntas que lancé fueron por qué creen que tienen algunas especies como *Rafflesia arnoldii* un olor fétido en las flores, porque tienen las especies de plantas que habitan en desiertos las estomas en el tallo... este tipo de preguntas en el que todo el grupo intenta intervenir y participar para intentar resolver las preguntas que se han planteado, permite que los alumnos y alumnas reflexionen elaboren hipótesis al respecto fomentando su capacidad crítica. Además, estas preguntas tienen gran utilidad para el profesor o profesora porque en base a sus respuestas puedes detectar sus conocimientos, inquietudes y curiosidades e ir proporcionándoles pequeñas pistas poco a poco hasta llegar a abordar la pregunta con una explicación en el que todas las hipótesis planteadas queden resueltas.

Otra metodología que es interesante, es la metodología basada en aprendizaje cooperativo en grupos. El aprendizaje cooperativo consiste en trabajar juntos con el fin de alcanzar unos objetivos comunes que resulten beneficiosos para todos los miembros del grupo (Herrada y Baños, 2018). De esta forma, se construye una interdependencia positiva hacia el resto de los miembros y una carga de responsabilidad individual que hará que el grupo vaya en la misma dirección (Del Pozo Roselló y Horch, 2008). Dicho proceso se lleva a cabo en grupos reducidos y todos los miembros trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Además, esta metodología permite que se rompan los tabúes vinculadas a relaciones interpersonales que puede haber en clase, favorece la educación inclusiva, fomenta a que los alumnos y alumnas construyan y mantengan relaciones interpersonales y fomenta a que desarrollen habilidades y competencias cooperativas, entre otras cosas (Herrada y Baños, 2018; Johnson y Johnson, 1989).

Aunque el aprendizaje cooperativo es una metodología extendida, aún hay algunos ámbitos como por ejemplo las ciencias donde su implantación no está muy frecuentada (Herrada y Baños, 2018). No obstante, existen estudios que investigan el rendimiento académico en los estudiantes en materias de ciencias donde resaltan que

el aprendizaje cooperativo ofrece efectos positivos a la hora de afrontar elevados índices de fracasos escolar (Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 1992). Por lo tanto, teniendo en cuenta los indiscutibles beneficios que presenta el aprendizaje cooperativo, decidí ponerla en marcha en el periodo de prácticas para trabajar con experimentos, durante el concurso de repaso que hicimos llamado Pasapalabra, en la salida de campo... pudiéndose observar resultados positivos en todos ellos.

Finalmente, otra metodología que se implementó en el periodo de prácticas y que resultó ser muy interesante, es la gamificación. Tal como se ha recalcado anteriormente, esta metodología se caracteriza por el aprovechamiento de las preferencias del alumnado hacia el juego para aprender, convirtiéndose así el juego el eje central del proceso de aprendizaje (de Soto García, 2018). El ambiente lúcido y divertido que se crea permite trabajar contenidos curriculares de una forma más intensa resultando que el alumno y alumna aprende mucho más que en una clase ordinaria, favoreciendo expresamente la motivación hacia el aprendizaje de los contenidos relacionados con las ciencias. En mi caso, utilicé la gamificación en la sesión que jugamos al concurso Pasapalabra con el objetivo de repasar los contenidos el día anterior al examen de forma divertida. Considero que la experiencia fue positiva tanto para ellos como para mí, ya que pude observar que se lo pasaron muy bien mientras trabajamos contenidos relativos a los del examen; y por otra parte porque descubrí que se pueden trabajar contenidos de forma divertida y natural incluso con un rendimiento mayor que en clase ordinaria. Además, este tipo de aprendizaje es motivador, anima a que el estudiante estudie y fomenta la superación.

4. ACTIVIDADES

a) Contexto del aula y participantes

La propuesta didáctica se diseñó para dos grupos de la asignatura de Biología y Geología de 1º de ESO del IES Ramon Pignatelli de Zaragoza. Las características de los dos grupos se pueden observar en la Tabla 1, donde, además, se analiza y compara la cantidad de alumnos y alumnas que hay en cada clase, el porcentaje relativo de chicos y chicas y el porcentaje relativo de personas nativas e inmigrantes.

Tabla 1: Número de alumnos y alumnas, cantidad absoluta y relativa de chicos y chicas y la cantidad absoluta y relativa de personas inmigrantes y nativas de cada grupo.

Nº alum.	Nº Chicos	% Chicos	Nº Chicas	% Chicas	Inmi.	% Inmi.	Nat.	% Nativ	
1 A	13	8	61	5	39	2	15	11	85
1 B	11	7	63	4	37	2	18	9	82

En los datos que se han representado en la Tabla 1 se puede observar que el número de alumnos y alumnas de las dos clases es bajo y parecido, habiendo en uno 13 y en otro 11; el número y proporción de chicos y chicas no es igual, ya que en ambas clases el número y porcentaje de chicos es superior a la de las chicas; el número y proporción de personas inmigrantes es muy inferior a la de las personas nativas; y finalmente la proporción de personas inmigrantes es parecida en ambas clases.

Tal como se ha comentado anteriormente en el apartado de la Contextualización del Centro en la Introducción, el centro IES Pignatelli se caracteriza por defender una educación basada en el respeto, igualdad, contrario a cualquier tipo de discriminación y defensor de la inclusión. Como resultado de una educación basada en dichas premisas, se podía ver que las dos inmigrantes que estaban en las dos clases se encontraban perfectamente integradas entre sus compañeros y compañeras y no eran discriminadas por tener una nacionalidad diferente a la de la mayoría.

Otra de las características a destacar de las dos clases es que ambas estaban incluidas en el *Proyecto Brit* de Bilingüismo de inglés. Este proyecto se caracteriza por la implantación de algunas asignaturas como Biología y Geología en idioma extranjero que en este caso es el inglés. No obstante, es remarcable que no todos los estudiantes podían optar por esta educación, ya que a estos grupos bilingües solamente entraban estudiantes que según las opiniones de los profesores tenían suficiente capacidad como para enfrentarse a algunas asignaturas en inglés. Por lo tanto, se podría decir que en este tipo de clases se agrupaban a alumnos que *a priori* son especialmente inteligentes o que por lo menos son capaces de afrontar asignaturas en un idioma extranjero. Entre otras cosas, esto se tradujo en que, a pesar de haberles puesto un examen final con preguntas con relativa dificultad, la mayoría lo pudo hacer bien y aprobar. He de remarcar que puse un examen con algunas preguntas difíciles porque era consciente que lo podrían hacer bien.

Finalmente, he de decir que ambos grupos fueron unos grupos que prestaban la atención, tenían interés (especialmente por las actividades que salían de la rutina de la presentación como el concurso de Pasapalabra, el experimento de conductividad con plantas...) e intentaban respetar el orden de palabra en clase. En definitiva, presentaban buena actitud en clase. No obstante, si tuviera que decir una cosa que tenían diferente un grupo en comparación al otro y además con cierta connotación negativa, es que un grupo era más nervioso, inquieto y dinámico que el otro. Aun así, ambos eran muy buenas clases.

b) Contenidos trabajados y secuenciación

Las actividades que se proponen en la propuesta didáctica se diseñaron para poder llevarlas a cabo a lo largo de 12 sesiones en clases de 50 minutos. Teniendo en cuenta que la asignatura de Biología y Geología de primero de la ESO dispone de 3 horas lectivas semanales, el tiempo estimado para su realización fue de casi un mes. Concretamente, la primera sesión fue durante la semana del 5 de abril y la última fue durante la semana del 26 de abril.

La secuenciación temporal de la propuesta didáctica se ha representado en la Tabla 2 y en ella se observa la disposición de las clases teóricas y prácticas que se han llevado a cabo en sus correspondientes sesiones y el contenido que se impartió en cada sesión.

Para diseñar dicha secuenciación, se intentó intercalar sesiones teóricas con sesiones prácticas, de tal forma que las sesiones fueran dinámicas.

UNIDAD DIDÁCTICA “EL REINO DE LAS PLANTAS”

SESIÓN	TIPO	CONTENIDOS
1 ^a Sesión	Práctica	Actividad grupal (juego para romper el hielo y conocerse) y Evaluación inicial
2 ^a Sesión	Teórica	Introducción. Características de las plantas. La Raíz: características, funciones y morfología
3 ^a Sesión	Teórica + Práctica	La Raíz: clasificación. El Tallo: características y funciones. Práctica Dendrocronología
4 ^a Sesión	Práctica	Experimento: Absorción por capilaridad del tallo
5 ^a Sesión	Teórica	El Tallo: funciones y morfología
6 ^a Sesión	Teórica	La Hoja: funciones y morfología. La Flor: características, morfología, clasificación, y reproducción
7 ^a Sesión	Teoría	Clasificación de las plantas. Bariofitos: características. Pteridófitos: características
8 ^a Sesión	Teórica	Gimnospermas: características
9 ^a Sesión	Teórica	Angiospermas: características, formación del fruto, clasificación de frutos, usos
10 ^a Sesión	Práctica	Concurso Pasapalabra
11 ^a Sesión	Práctica	Actividad claves dicotómicas
12 ^a Sesión	Exam.	Examen de la Unidad Didáctica “El Reino de las Plantas”

Tabla 2: Secuencia temporal de las sesiones que forman parte de la propuesta didáctica.

i. Sesiones de teoría: Objetivos y Metodología

Como se puede observar en la temporalización de la propuesta (Tabla 2), las sesiones teóricas se intercalan con las sesiones prácticas. Estas sesiones teóricas se concentran al inicio de la unidad didáctica y después de realizar las dos prácticas de laboratorio antes de llevar a cabo las dos últimas actividades prácticas y del examen.

Durante las sesiones de teoría de la propuesta se explicaron los contenidos fundamentales de la unidad didáctica, los cuales eran imprescindibles para poder entender y realizar las actividades prácticas que se habían planeado llevar a cabo posteriormente. Entre los objetivos que se habían planteado para estas sesiones teóricas estaban que el alumnado repasara las características generales que presentan las plantas, que conocieran las características, funciones y morfología de las diferentes partes de las plantas que son la raíz, tallo, hojas y flor, que entendieran la clasificación general de las plantas y las características de los principales grupos en el que se divide la clasificación haciendo especial hincapié en los grupos gimnospermas y angiospermas.

Para llevar a cabo las sesiones, a pesar de que el alumnado tenía su propio libro de texto de la asignatura, se decidió prescindir prácticamente de él y utilizar una presentación PowerPoint de elaboración propia que se proyectaba en clase para que todo el alumnado la pudiese seguir (Anexo 2). Para la elaboración de dicho PowerPoint se basó en la información del libro de texto que tenían los alumnos y alumnas, en un libro

complementario que me proporcionó mi tutora de prácticas, imágenes y representaciones de modelos de páginas web y videos de diferentes páginas web como YouTube o El Escarabajo Verde. Con todos esos recursos intenté elaborar una presentación donde se buscaba evitar poner una cantidad de texto excesiva y poner fotografías, dibujos, modelos, videos, etc. Con el fin de construir una presentación que fuera atractiva y colorida. Además, se prestó especial atención a que la toda la información que se disponía en la presentación se pudiese ver desde toda la clase, incluso desde la última fila de la clase, para que todos los alumnos y alumnas pudiesen seguir la clase sin ningún problema. Además, la presentación se adaptó a la dinámica de impartir clase que tenían con la profesora anterior. Con la profesora anterior, lo que hacían es que ponían un símbolo en una esquina de la presentación indicando que dicha diapositiva era importante y que deberían de estudiarse para el examen. Teniendo eso en cuenta, las diapositivas de mi presentación que consideraba importantes las señalé con un símbolo indicando a los alumnos que la información que se representaba ahí era importante y que podría entrar en alguna pregunta del examen.

Por otra parte, los contenidos académicos que se utilizaron para elaborar las presentaciones e impartir en las sesiones, se acotaron teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje que se recogen en el currículum oficial de la asignatura de Biología y Geología de primero de la ESO de la Comunidad Autónoma de Aragón (ver apartado V).

Durante el desarrollo de las clases teóricas se utilizaron diferentes estrategias que pudiesen facilitar la comprensión de los contenidos y fomentar la motivación, interés y curiosidad hacia el tema. Para eso, tal como se ha mencionado anteriormente, se emplearon numerosas fotografías, imágenes, modelos y videos que sirvieran para dar algunos ejemplos relacionados con los contenidos de clase y contextualizar y relacionar los contenidos impartidos con la vida real y natural. De hecho, se hizo especial hincapié en extrapolar todo lo que se impartía en clase al mundo exterior para que el alumnado viera la realidad de lo que estábamos dando en clase. Además, estos videos y ejemplos permitían introducir pausas que rompían la explicación teórica haciendo que la clase se dinamizase y el alumnado no entrase en monotonía. Otra estrategia interesante que se aprovechó de sus beneficios es la estrategia de interactuar mucho con los alumnos y alumnas y preguntarles sobre sus intereses, sobre lo que opinaban de un contenido en concreto, sobre si conocían que las plantas hacían alguna cosa en concreto... Esto da pie a saber lo que les gusta, saber cuáles son sus intereses y a saber cuál es su grado de conocimiento sobre lo que estamos hablando. Esta retroalimentación permite que el profesor o la profesora pueda preparar videos y ejemplos relacionados con sus intereses y hablar de ello en la siguiente clase. De esta forma, diriges la clase hacia sus intereses dando como resultado un aprendizaje mayor.

ii. Actividad práctica: Dendrocronología. Objetivos y Metodología

Esta actividad se llevó a cabo durante la sesión 3 después de dar la mitad de la clase de forma expositiva o magistral y se esperaba que durase hasta finalizar la clase. Para llevar a cabo la práctica, es necesario que el alumnado haya entendido las características y el funcionamiento del tallo ya que, sin esta información, probablemente no pueda alcanzar los objetivos didácticos que se plantean para la actividad de dendrocronología. Por lo tanto, en la primera mitad de clase se explicaron las características del tallo, cómo funciona el transporte de substancias en el tallo, cómo crece en grosor la planta, cómo se mide el crecimiento de los árboles, el interés que tiene saber la edad de los árboles... Una vez explicado esto, los alumnos y alumnas estaban listos para poder llevar a cabo la práctica de dendrocronología.

Los objetivos didácticos que se plantearon fueron que los alumnos y alumnas palparan y analizaran de cerca y con detenimiento los troncos y ramas que les traje, que comprendieran cómo crece el tallo de un árbol mediante el estudio de los anillos de crecimiento de los troncos y que reflexionaran sobre el transporte de substancias que lleva a cabo la planta a través del xilema y el floema (vasos conductores que transportan substancias en plantas vasculares). Cabe destacar, que dichos troncos y ramas se cogieron de un chopo enfermo que habían talado recientemente en el patio del colegio.

La metodología que se utilizó para la implementación de la actividad fue una metodología que prima el aprendizaje en grupo, con el fin de que el alumnado trabaje de forma cooperativa y colaborativa lo más autónomo posible; una metodología que tenga como eje el aprendizaje manipulativo, para que el alumnado experimente, toque, palpe, sienta... por sí mismo el material que se les pone a su disposición para que genere un mayor aprendizaje a través de las sensaciones; una metodología basada en la experimentación, con el fin de que teniendo en cuenta el contenido de clase, el alumnado y con la ayuda del profesor o profesora descubran y averigüen la edad que tienen los troncos y ramas que se les proporciona. Todo esto embebido en un ambiente divertido, distendido y trabajador con el fin de buscar que la clase sea una clase diferente a las sesiones teóricas y que los alumnas y alumnos aprendan de forma divertida, atractiva y entretenida.



Figura 2: Tocón del árbol talado.

Para llevar a cabo la práctica, primeramente, se dispusieron en grupos de dos o tres que conformaron a su gusto y afinidad juntando también las mesas para que el área de trabajo fuese adecuado y cómodo. Posteriormente se les repartió los troncos y ramas que traje a clase para la práctica y se les planteó la pregunta de cuántos años creían que tenían los fragmentos que les repartí. Mientras tanto, mi tutora de prácticas y yo nos estuvimos

pasando por los diferentes núcleos de trabajo por si había alguna pregunta o duda o para preguntarles su opinión sobre la edad y ayudarles en el caso de que fuera necesario. Por último, cuando todos los grupos habían resuelto la edad de los trozos que les repartí, pusimos en común lo que habíamos visto y resolvimos algunas dudas que tenía la clase a nivel general. Además, para que vieran cómo es el conteo de los anillos de crecimiento de un árbol real, les pedí que al finalizar las clases fuesen al tocón del árbol que habían cortado en el patio del colegio recientemente para que vieran cómo eran los anillos de un árbol grande (Figura 2). De esta forma, se busca que apliquen los contenidos que se trabajan en clase a un ejemplo real.

iii. Actividad práctica: Absorción por capilaridad del tallo. Objetivos y Metodología

Esta actividad se llevó a cabo en la sesión 4 después de la práctica de dendrocronología y estaba preparada para llevarla a cabo durante una sesión entera de clase. Para llevar a cabo la práctica correctamente y que el alumnado alcance los objetivos didácticos que se plantean para la actividad, es necesario que conozcan algunos contenidos relacionados con el tallo de las plantas, sobre todo contenidos relacionados con las características del tallo, qué funciones tiene el tallo, cómo funciona, su importancia para la planta... No obstante, como en la clase anterior comprendieron toda esa información relativa al tallo de las plantas, no habría ningún problema para que el alumnado pudiese realizar la práctica y alcanzara los objetivos didácticos que se quieren obtener con la práctica.

El objetivo y finalidad de la práctica es que el alumnado experimente y vea el funcionamiento del transporte de substancias que llevan a cabo las plantas vasculares a través del xilema (vaso conductor que transporta el agua y las sales minerales desde las raíces hasta las hojas) del tallo. Para eso, se han recolectado ejemplares de margaritas llamadas *Anacyclus clavatus*. De esta forma, se busca que el alumnado contextualice y relacione los contenidos que se han impartido en clase en un ejemplo real a través de un experimento muy sencillo.

La metodología que se ha empleado para esta práctica es una metodología que prima el aprendizaje en grupo, la experimentación y el aprendizaje manipulativo de forma divertida y entretenida.

Para realizar el experimento, los alumnos y alumnas se dispusieron en parejas a su gusto y prepararon las mesas de trabajo para hacer el experimento juntándolas. A continuación, se les repartió todo el material necesario para hacer la práctica como las plantas, las tijeras, los vasos de agua y los colorantes. Después, les fui dando indicaciones de cómo deberíamos de preparar la planta para que el experimento saliera bien. Finalmente, se tiñeron los vasos de agua con los colorantes que ellos y ellas quisieron. Una vez terminado el experimento, los vasos se dejaron en una esquina de la clase para que día a día fuéramos viendo cómo el tallo iba absorbiendo el agua con tinte e iba tiñendo los pétalos blancos de la planta.

iv. Actividad Práctica: Pasapalabra. Objetivos y Metodología

El concurso de Pasapalabra se llevó a cabo en la sesión número 10 una vez terminado todo el contenido que correspondía al temario. Lo más interesante de esta actividad es que sirve para hacer un repaso general de todos los contenidos que se han impartido a lo largo de la unidad didáctica y preparar al alumnado para el examen, por lo que es indispensable haber terminado de dar todos los contenidos antes de llevar a cabo la actividad para poder hacer un repaso completo de los mismos.

Además de hacer un repaso de los contenidos antes del examen, lo que se buscaba con esta actividad era que el alumnado repasase de forma entretenida y divertida a través de un juego. La metodología basada en juegos o también llamada gamificación, aprovecha las preferencias del alumnado hacia el juego y lo convierte en eje central del aprendizaje resultando que el aprendizaje del alumnado se mayor. Además, la competitividad que supone que el juego sea en forma de concurso y en grupos, hace que el alumnado se esfuerce aún más en contestar correctamente a las preguntas. De esta forma, el alumnado repasa los contenidos de una forma intensa, lúdica y entretenida dando como resultado un aprendizaje mayor. Por otra parte, este tipo de sesiones participativas y dinámicas ayudan a que el alumnado participe e intervenga en clase, pierda la vergüenza, se empodere y adquiera seguridad, trabajando otro tipo de competencias que a veces no se llegan a trabajar lo suficiente en clase.

Para llevar a cabo la actividad, primeramente, se configuraron los equipos según mi criterio. Para eso, se tuvo en cuenta la afinidad de los alumnos y las alumnas, los roles que presentaban cada uno, que los grupos fueran heterogéneos, que los integrantes de los grupos trabajen bien entre ellos... con el fin de formar grupos donde sus integrantes se sintieran bien y funcionasen bien en su conjunto como equipo. Después de que configuraran los grupos, se les detalló el funcionamiento de la actividad, donde se les explicó que cada equipo tenía su rostro de letras y sus preguntas correspondientes que yo mismo les iría recitando y comprobando si respondían correctamente o no. Si contestaban a la pregunta correctamente puntuarían un acierto y pasarían a la siguiente letra con su correspondiente pregunta; si no se sabían la respuesta tenían la posibilidad de contestar “Pasapalabra” y dejar pasar turno; y si contestaban una respuesta incorrectamente se anotaba un fallo y perdían turno. Finalmente, el equipo que mayor número de aciertos realizaba ganaba el concurso (Figura 1).

v. Actividad Práctica. Claves dicotómicas. Objetivos y metodología

La actividad de las claves dicotómicas fue diseñada para llevar a cabo en la sesión 11 de la propuesta y estaba diseñada para ocupar una clase entera. En mi opinión, el momento más conveniente para poner en marcha esta actividad es al final de la unidad didáctica y antes de realizar el examen. La razón de ello, es que mediante esta actividad establezcan una conexión real entre todos los contenidos que han aprendido en clase con la naturaleza

y con el medio exterior, por lo que es necesario tener impartido todo el contenido de la unidad didáctica; y también, que el día antes del examen los alumnos y las alumnas se pasen un buen rato haciendo una actividad y aprendiendo cosas que les será útil en un futuro.

Por lo tanto, los objetivos didácticos que se han planteado para esta actividad son que el alumnado traslade a la vida real todos los contenidos que se han impartido en clase y que los relacione con su contexto natural; que aprendan a usar una clave dicotómica sencilla de identificación de especies de árboles y arbustos del entorno que los rodean, concretamente el patio del colegio; y finalmente, que aprendan a valorar y conservar el entorno que les rodea.

La metodología en la que se ha basado la actividad es una metodología basada en trabajos grupales con el fin de trabajar la cooperación en equipos. De esta forma, se busca que los diferentes grupos exploren, analicen y averigüen sobre lo que se les está pidiendo en la actividad.

Para llevar a cabo la actividad, después de explicarles detalladamente la finalidad y el funcionamiento de lo que íbamos a hacer ese día, se conformaron los grupos a gusto de los alumnos y alumnas para que estuvieran cómodos trabajando. Después, cada grupo tuvo que elegir dos de las especies que se representaban en las fotografías que se proyectaron en clase en el PowerPoint. He de decir que la clave que diseñe solo fue para unas 13 especies de árboles y arbustos. Teniendo en cuenta que cada grupo elegiría dos especies diferentes, habría dos especies para cada grupo. De esta forma, optimicé el tiempo y el esfuerzo y me ahorré tener que diseñar una clave dicotómica para todas las especies del patio del colegio. Después de elegir las dos especies que más les más gustaron, se procedió a repartir una ficha a cada grupo donde se les preguntaba por las características de las especies que habían elegido, como, por ejemplo, tipo de hoja, tipo de tallo, tipo de flor... (Anexo 3). Una vez listos, se dispuso a salir al patio donde cada grupo tuvo que reconocer visualmente la primera especie que había seleccionado. Una vez encontrada la primera especie que seleccionaron, tuvieron que ir contestando a las preguntas que se planteaban en la ficha relativas a las características de la especie. Se hizo especial hincapié en la importancia de la correcta recogida de información de la especie, ya que dicha información sería clave posteriormente para la identificación. Mientras que los equipos estaban analizando las especies y contestando a las preguntas de la ficha, es muy importante que los profesores se pasen por los diferentes grupos para ver cómo van resolviendo las cuestiones y si hace falta dar la explicación necesaria para que avancen correctamente. Una vez finalizada la recogida de información de la especie, se procedió a repartir la clave dicotómica que deberían de seguir para finalmente llegar a identificar la especie (Anexo 4). No obstante, después de repartir la hoja, es muy importante explicarles cómo funciona una clave dicotómica y recalcar nuevamente la importancia que tiene la información que han recopilado. Una vez explicado eso, procedieron a la identificación. En los primeros pasos de la clave se les guió un poco para cerciorarnos de que entendieran el funcionamiento de la clave. Una vez identificada la primera especie, procedieron a reconocer visualmente la segunda especie que habían seleccionado en clase

y siguieron el mismo procedimiento. Cabe destacar, que es muy interesante llevar en el móvil una foto de la dispositiva donde se exponían las fotografías de las especies a identificar ya que es posible que alguno de los grupos no se acuerde de la segunda especie.

c) Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados

Como ya se ha mencionado anteriormente, la propuesta didáctica que se puso en marcha durante el *prácticum II* corresponde a la unidad didáctica el “Reino de las Plantas” perteneciente al Bloque de contenidos número 3 llamado “La Biodiversidad en el Planeta” del currículo oficial de primero de la ESO de Biología y Geología. Para la evaluación de la unidad didáctica se han tenido en cuenta una serie de criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que se recogen en el marco legal de la Comunidad Autónoma de Aragón que se representan en la Tabla 3 junto a los objetivos didácticos que se quieren conseguir.

Además de los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y los objetivos didácticos asociados, en la Tabla 3 también se representan las competencias clave asociadas a las destrezas o habilidades que se han trabajado durante las diferentes actividades que se llevaron a cabo durante la puesta en marcha de la propuesta. En dicha tabla se observa que la competencia clave que más se ha trabajado es la competencia relacionada con las competencias matemáticas y competencias básicas en ciencias y tecnología (CMCT) ya que se observa que todos los criterios de evaluación están asociados a dicha competencia. Esta competencia se refiere a la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y científico y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en sus contextos, como, por ejemplo, los fenómenos naturales. Asimismo, permite establecer relaciones entre dichos procesos asociando causas con efectos y transfiriendo de forma integrada estos conocimientos a otros contextos, evitando así un mero aprendizaje memorístico de los contenidos. Para desarrollar esta competencia, es importante que el docente o la docente lleve a cabo procedimientos propios del trabajo científico. En el caso de las actividades de la propuesta didáctica, en las 5 actividades se intentó utilizar una metodología afín a la ciencia, por lo que en las 5 se trabajó dicha competencia. Por otra parte, la segunda competencia que mayormente se trabajó en la propuesta es la competencia en comunicación lingüística (CCL). Esta competencia hace referencia la capacidad de leer, interpretar, entender y comprender la información y el conocimiento que se les plantea en las actividades mediante diferentes formatos. Además, se trabaja la capacidad de expresarse, transmitir la información, en definitiva, la capacidad de comunicarse. En lo que respecta a la propuesta, esta competencia tuvo gran relevancia en algunas de las actividades que se llevaron a cabo. Por ejemplo, en las clases teóricas donde se intentaba primar la participación del alumnado para resultar una clase dinámica, o en el concurso de Pasapalabra donde los equipos tenían que debatir internamente y expresar su conclusión. Por lo tanto, es una de las competencias que más se trabajó en clase junto a la competencia científica o la competencia matemática y tecnológica. Para finalizar, la última competencia que se trabajó en la puesta en marcha de la propuesta fue la competencia relacionada con aprender a aprender (CAA). Dicha competencia trabaja que hay que ser consciente de lo que se ha aprendido, cómo se ha hecho, de quién y dónde se ha aprendido. De esta forma, se va conociendo cuáles son los procesos de aprendizaje de cada uno y cómo se van mejorando, haciendo que el proceso de aprendizaje sea cada vez más eficaz.

Tabla 3: Relación de criterios de evaluación, estándares de aprendizaje, objetivos didácticos y competencias clave.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Objetivos	CC
Crit.BG.3.1. Reconocer que los seres vivos están constituidos por células.	E.1. Identifica cuales son las singularidades que caracterizan al reino de las plantas.	O.BG1. Reconocer las características que comparten todas las plantas.	CMCT-CCL
Crit.BG.3.2. Describir las funciones comunes a todos los seres vivos, diferenciando entre nutrición autótrofa y heterótrofa.	E.2. Establece las analogías y diferencias entre la célula procariota y eucariota y entre la célula vegetal y animal. E.2. Diferencia el proceso de nutrición autótrofa y heterótrofa. E.3. Reconoce la importancia de los seres de nutrición autótrofa para el ser humano.	O.BG2. Conocer el proceso de la nutrición autótrofa y relacionarlo con su importancia para el conjunto de todos los seres vivos.	CMCT-CAA-CCL
Crit.BG.3.3. Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos.	E.4. Aplica criterios de clasificación de las plantas.	O.BG3. Conocer las características generales de los principales grupos taxonómicos y reconocer ejemplares representativos de cada una.	CMCT-CCL
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.	E.5. Reconoce ejemplares característicos de cada uno de los principales grupos taxonómicos de plantas destacando su importancia biológica.	O.BG4. Identificar los principales órganos de las plantas y relacionarlas con sus funciones.	
Crit.BG.3.5. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos.	E.6. Discrimina las características generales y singularidades de los grandes grupos taxonómicos de las plantas.		CMCT-CAA-CCL
Crit.BG.3.7. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.	E.7. Identifica ejemplares de plantas propios de determinados hábitats donde están adaptadas a vivir.		
Crit.BG.3.8. Entender y usar claves dicotómicas simples u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas.	E.8. Reconoce el funcionamiento de una clave dicotómica y es capaz de aplicarlo.	O.BG5. Aprender a usar claves dicotómicas simples para la identificación de plantas.	CMCT-CCL
Crit.BG.3.9. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida.	E.6. Asocia las características de las plantas con el uso que de ellas hace el ser humano.	O.BG6. Analizar la relación entre el ser humano y las plantas, haciendo especial hincapié en sus usos.	CMCT-CAA-CCL

Esta competencia, por una parte, se fomenta cuando los alumnos y alumnas trabajaban de forma autónoma como, por ejemplo, en la actividad de las claves dicotómicas o en los experimentos de laboratorio; por otra parte, en la reflexión en el concurso de Pasapalabra.

Para hacer la evaluación final del tema se fueron recogiendo diferentes anotaciones y producciones que el alumnado fue haciendo a lo largo del tiempo en el que estuve de prácticas en el instituto. La prueba más importante en cuanto al peso que suponía para la calificación final era el examen escrito que se llevó a cabo al final del tema (Anexo 5). Con la prueba escrita, se pretendía evaluar el grado de asimilación de los contenidos que se habían impartido en las clases tanto prácticas como teóricas. Dicha prueba se llevó a cabo al final del periodo de prácticas y se hicieron preguntas de afirmaciones verdaderas o falsas, preguntas donde tenían que relacionar conceptos y diferentes características de los diferentes grupos taxonómicos de plantas, preguntas cortas o preguntas donde se exigía un poco de explicación. Para la elaboración de dicha prueba, se tuvieron en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizajes evaluables que se indican en Tabla 3 que corresponden al currículo oficial de la asignatura. El examen estaba formado por 6 preguntas de diferente dificultad y diferente peso donde el alumnado tuvo que ponerse a prueba y demostrar todo lo que sabía relacionado con el tema de las plantas. Finalmente, para calificar el examen se siguió una rúbrica que elaboré teniendo en cuenta los estándares de aprendizaje y los objetivos didácticos que se plantearon (Anexo 6).

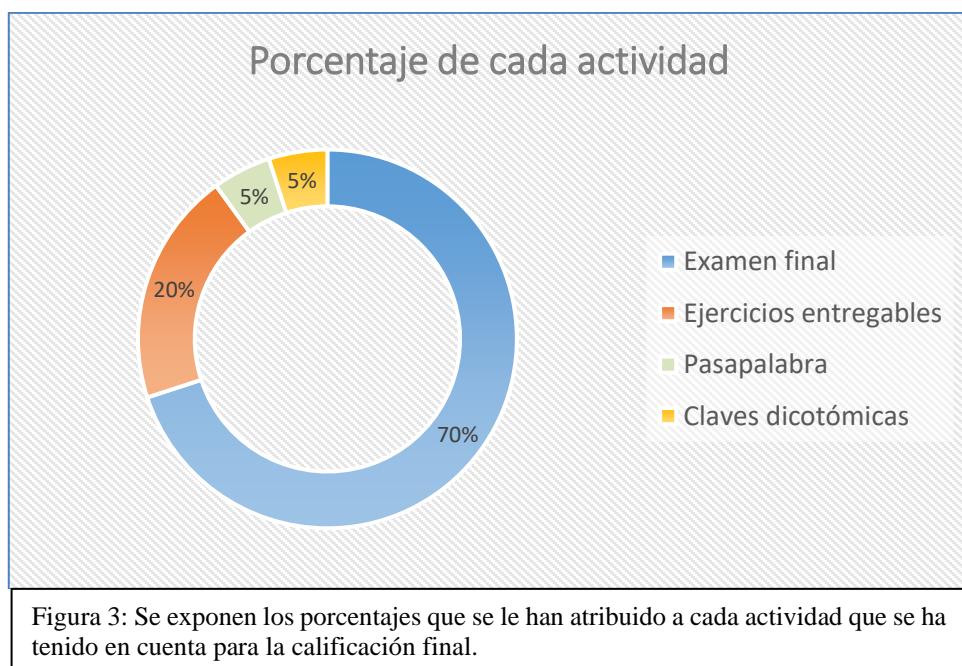
Por otra parte, también se valoró la entrega de los ejercicios que les mandé a la mitad del tema para que fueran haciéndolos a medida que íbamos avanzando con el temario a lo largo del mes (Anexo 7). En dicha ficha, se habían recogido de forma estratégica las preguntas más interesantes y relevantes del libro con el fin de que fueran preguntas que tocasen todos los conceptos importantes del tema y fueran preguntas que estuviesen relacionados con todos los criterios de evaluación que se habían planteado para el tema. De esta forma, a través del examen y a través de estas preguntas se evaluaron dos veces los estándares de aprendizaje que se habían planteado. La ficha estaba constituida por 15 preguntas donde se hacían preguntas cortas, preguntas de relacionar conceptos, preguntas de descripción, preguntas donde se les pregunta por algunas de las imágenes del libro... Para que pudiesen contestar las preguntas sin prisa y adecuadamente, se dejó que pudiesen entregarlas el día anterior o el mismo día del examen. Una vez recogidas la ficha de las preguntas, se corrigieron utilizando una rúbrica que tienen en cuenta los estándares de aprendizaje y los objetivos didácticos que se plantean (Anexo 8).

Finalmente, también se valoraron otras dos actividades, aunque en menor proporción que las dos anteriores. La primera de ellas fue la actividad de Pasapalabra. En dicha actividad, con la finalidad de que el alumnado reflexionará y repasará los contenidos que habíamos impartido en clase, se realizaron preguntas como, por ejemplo, sobre las partes de la hoja, las funciones de la raíz, tipo de nutrición que presentan las plantas... No obstante, aunque fuera una actividad divertida y con forma de juego, consideré oportuno tener en cuenta para la calificación final del tema. Para hacer la evaluación, se elaboró una rúbrica (Anexo 9) donde por una parte se ha tenido en cuenta el buen comportamiento, el grado de participación de los alumnos y alumnas en el juego y el respeto que presentaron hacia las reglas del juego y hacia el resto de sus compañeros y compañeras; por otra parte, la cantidad de aciertos que realizaron los grupos.

Para finalizar, la última actividad que se valoró que al igual que el Pasapalabra tenía poco

peso en la calificación final, era la actividad de las claves dicotómicas. Con la actividad de las claves dicotómicas básicamente se pretendía que los alumnos y las alumnas conocieran el entorno que les rodea contextualizando los contenidos de clase en el mundo real y que aprendieran a usar una clave dicotómica sencilla. Para la calificación de la actividad, se tuvieron en cuenta tres cosas principalmente: la primera de ellas era si habían contestado correctamente las preguntas que se les planteaba en la ficha de las características de las especies o por lo menos que se esforzaron en hacerlo; si finalmente llegaron a identificar correctamente la especie o no; y el buen comportamiento que tuvieron a lo largo de la actividad. Para la evaluación de la actividad se tuvo en cuenta una rúbrica donde se tenían en cuenta los parámetros que se acaban de describir (Anexo 10).

Finalmente, para la calificación final se han tenido en cuenta las diferentes actividades evaluables que se realizaron durante todo el periodo teniendo cada una su correspondiente porcentaje en la calificación final (Figura 3). En dicha representación se observa que la actividad que mayor peso tiene en la nota de la calificación final es la prueba escrita seguida por los ejercicios entregables.



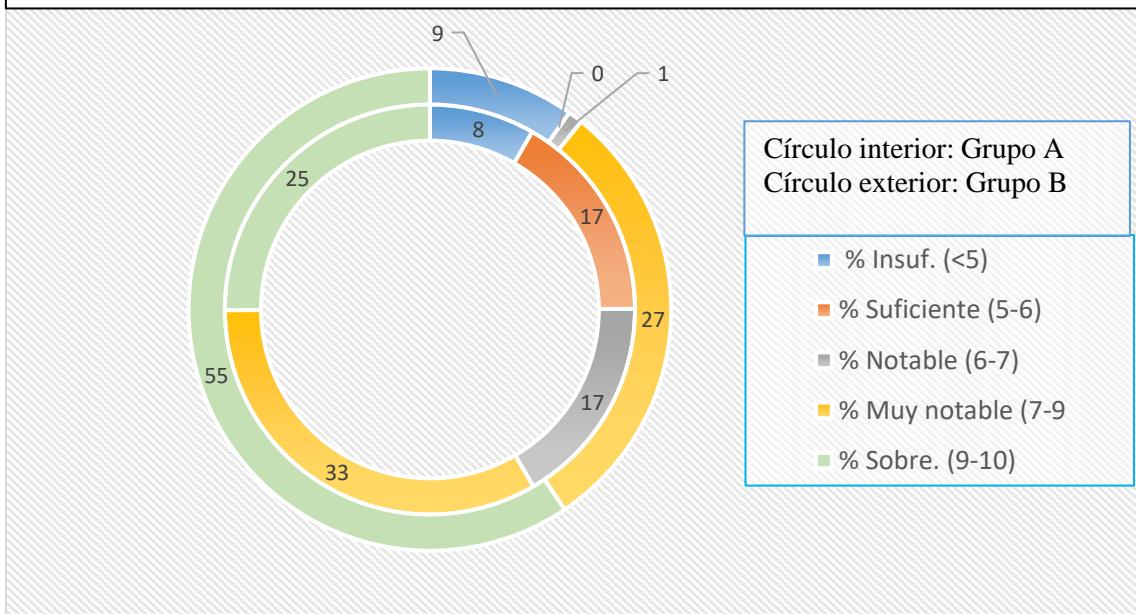
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En el siguiente apartado se van a exponer y analizar los diferentes resultados que se han obtenido en las diferentes actividades que se llevaron a cabo en el periodo de prácticas.

Primeramente, se van a analizar los resultados obtenidos del examen escrito que se llevó a cabo al final de la unidad didáctica, donde se pretendía medir el nivel de asimilación de los contenidos que habíamos impartido durante todo el mes de prácticas que estuve impartiendo clase. En dichos resultados se observó que solamente dos de las 23 alumnos

o alumnas que tuve no superaron el examen con una puntuación superior al 5 y que la media de las notas de los exámenes en el grupo A (12 alumnos y alumnas) era de un $7,12 \pm 3,19$, mientras que en el grupo B (11 alumnos y alumnas) era de un $8,3 \pm 1,97$. En la Figura 4, se exponen los porcentajes de personas que tuvieron una nota insuficiente, una nota suficiente, una nota notable, una nota muy notable y una nota sobresaliente.

Figura 4: Se han representado los porcentajes de alumnos que tuvieron una calificación insuficiente, suficiente, notable, muy notable y sobresaliente en el examen.



No obstante, aparte de esto, el examen final descubrió algunos aspectos interesantes relacionados con el aprendizaje de los alumnos y alumnas. Por una parte, se vio que algunos conceptos fueron asimilados correctamente a nivel general, ya que se observó que las preguntas relacionadas con dichos conceptos fueron contestadas correctamente por la mayoría de los alumnos y alumnas. Como ejemplo, se podría destacar que comprendieron las funciones que tenían las diferentes partes de las plantas (raíz, tallos, hoja y flor), aprendieron que la savia bruta asciende por el xilema desde las raíces a las hojas y la savia bruta viajaba por el floema desde las hojas hasta el resto de la planta, comprendieron lo que implicaba que una planta fuera una planta anual o perenne o herbácea o leñosa, comprendieron que la fotosíntesis era una forma de nutrición autótrofa, vieron el ser humano obtiene beneficio de las plantas mediante diferentes usos que les da, comprendieron todas las plantas son seres vivos que están formadas por células eucariotas y también aprendieron que casi todas las plantas producen oxígeno. Por otro lado, dicha prueba también sirvió para detectar en qué contenidos cojeaban los alumnos y alumnas. En el examen se vio que el concepto de semilla y fruto a veces resultaba cierta confusión, ya que es importante diferenciar que las gimnospermas no presentan fruto y la semilla se encuentra desnuda, y que en las angiospermas la semilla está dentro de una estructura denominada fruto; también se vio que la muchos de ellos no supieron relacionar las células oclusivas con los estomas; que en la última pregunta del examen donde se les exigía una explicación del proceso de polinización y fecundación para un caso en concreto, la mayoría de los alumnos y alumnas supo contestar más o menos la pregunta pero en muchos casos sin saber utilizar un vocabulario ni terminología adecuado; también se observó que la mayoría no terminaron de entender la reproducción alternante en pteridófitos y briófitos; se vio que no terminaban de detectar que los únicos grupos de

plantas que son capaces de reproducirse mediante esporas son los pteridófitos y los briófitos; que las gimnospermas al igual que las angiospermas al ser espermatofitas pueden tener carpelos y estambres; y finalmente, que las únicas plantas que pueden tener flores hermafroditas son las angiospermas. He de decir, que los resultados relacionados con la inadecuada comprensión de los contenidos podrían ser útiles para la próxima vez que me toque volver a impartir el tema del Reino de las Plantas, ya que viendo estos resultados debería dedicar más tiempo a dichos contenidos que no se han asimilado adecuadamente.

En lo que respecta a las producciones de las preguntas que tuvieron que entregar los alumnos y alumnas, ha habido alumnos y alumnas que sí se esforzaron en contestar adecuadamente las preguntas e incluso si no se las sabían se preocuparon en consultar el libro; mientras que ha habido otros alumnos y alumnas que no se preocuparon en contestar las preguntas bien ni en consultar el libro en el caso de que no las supieran. No obstante, a pesar de que considero que la mayoría de ellos sí que trabajaron para conseguir los objetivos que se habían planteado para la actividad, viendo la poca motivación que ha generado la actividad, lo más adecuado sería sustituirla por otra actividad que les causará más interés y motivación.

En los resultados de la actividad de Pasapalabra, se obtuvieron resultados cualitativos por una parte y cuantitativos por otra. Por una parte, se observó que la mayoría de los alumnos y alumnas se habían implicado activamente en el juego y habían demostrado motivación y ganas de participar, por lo que se puede decir que la actividad tuvo muy buena aceptación. La finalidad de la actividad era que el alumnado repasara contenidos para ir lo más preparados posibles al examen final, por lo que se prepararon preguntas de diferente dificultad para que los grupos pensaran, reflexionaran y discutieran al respecto. En la Tabla 4 se pueden observar los resultados de los aciertos y fallos que tuvo cada grupo en las dos clases donde se puso en marcha la actividad. A nivel general, se puede decir que la mayoría de los grupos fueron contestando bien las preguntas a pesar de cometer de vez en cuando algún que otro error. No obstante, el grupo A de la clase B no consiguió arrancar y confiar en ellas mismas al contestar las preguntas, dando como resultado muy pocos aciertos.

Además, me llamó mucho la atención un fenómeno que ocurrió tanto en la clase A como en la clase B. Todos los equipos manifestaban que las preguntas de los demás equipos eran más fáciles que las suyas y que se sabían casi todas las preguntas de los demás equipos menos las que correspondían a ellos. Esto pudo ocurrir o por los nervios que pudo ocasionar que les tocara a ellos tener que contestar a la pregunta que les recitaba, es decir, que fuese tu turno les causaba nervios; por la competitividad que conllevaba el concurso; por la propia dinámica de la actividad; o una suma de todas las causas posibles.

Tabla 4: Resultados del juego Pasapalabra donde se pueden observar el número de preguntas acertadas y el número de preguntas falladas de cada grupo de cada clase de donde se llevó a cabo la actividad.

	Clase A	Clase B		
	Nº aciertos	Nº fallos	Nº aciertos	Nº fallos
Grupo A	9	2	1	2
Grupo B	9	0	13	2
Grupo C	7	2	11	0
Grupo D	12	0	18	2

Por otra parte, he de destacar que no se detectó si hubo algún concepto o contenido concreto que se falló con más frecuencia que otros. No obstante, considero que la actividad cumplió los objetivos planteados ya que los alumnos y alumnas repasaron contenidos de una forma divertida.

En los resultados correspondientes a la actividad de las claves dicotómicas, donde se pretendía que el alumnado conociese el entorno que les rodea contextualizando los contenidos que se habían impartido en clase con el mundo real y aprendieran a usar una clave dicotómica sencilla, se detectaron varias cosas interesantes. Por una parte, al igual que en las demás actividades prácticas, se observó que el alumnado demostró buena aceptación al presentar interés, intriga, motivación, ganas y ánimos para llevar a cabo la actividad, tanto a la hora de analizar las especies seleccionadas para llenar las fichas de las características como a la hora de realizar la identificación de las especies. Por otra parte, se observó que todos los equipos completaron las fichas de las características de las especies y llegaron correctamente a identificar la especie. Esto indica que los conceptos y términos que se habían trabajado en clase las supieron aplicar en vida real y que entendieron el funcionamiento de la clave dicotómica ya que consiguieron llegar a saber cuál era la especie que habían seleccionado.

No obstante, cabe destacar que se detectó que algunos alumnos y alumnas presentaban algunas dudas a la hora de hacer la actividad. Se observó que había algunas dificultades en cuanto a la diferenciación entre una hoja simple y una hoja compuesta, en cuanto cómo saber si es una especie perenne o caducifolia teniendo en cuenta que la actividad se llevó a cabo en primavera, en identificar las diferentes partes de la flor en diferentes especies y en determinar si es una flor masculina o femenina. A pesar de que tanto mi tutora de prácticas como yo estuvimos controlando el progreso de los equipos intentando ayudarles con las dudas que tenían y dando todas las explicaciones que requerían, hubo algún que otro grupo que le constó ver en la especie que estaban estudiando lo que habían estudiado en clase. Esto es debido a la gran variabilidad morfológica y biológica que presentan las plantas, ya que cada especie de planta tiene sus propias morfologías y características particulares, siendo la mayoría de ellas aparentemente diferentes a los modelos que se estudian en los libros de texto de las aulas. Esto se resolvería llevando a cabo más salidas de campo para que los estudiantes pudiesen contemplar la infinidad de formas que presenta la naturaleza.

En los resultados que se recogieron en la actividad de dendrocronología donde tenían que analizar y estudiar los anillos de crecimiento de las ramas y troncos que les di para saber la edad de los mismos, observé varias cosas. Por una parte, detecté que presentaban entusiasmo, interés y ganas para hacer esta actividad un tanto diferente en comparación con las clases ordinarias teóricas indicando muy buena aceptación hacia la misma. Por otra parte, en las entrevistas que realicé a cada grupo cuando me preguntaban dudas al respecto y en la puesta en común final que llevamos a cabo, percibí que habían comprendido cómo crecían los árboles y cómo se podía saber la edad de los mismos mediante el conteo de los anillos de crecimiento a nivel general. Para darme cuenta de eso, me fijé en la soltura y en el nivel de integración de los conceptos que tenían los alumnos y las alumnas cuando estábamos hablando sobre ello o cuando hacían alguna pregunta.

En cuanto a los resultados que pude obtener del experimento de la capilaridad del tallo observé que los alumnos y alumnas tuvieron muy buena aceptación hacia la práctica demostrando expectativa, interés y motivación. La finalidad de esta práctica era que el alumnado pudiese comprender y ver con sus propios ojos la función del tallo en cuanto a la absorción de substancias por capilaridad y transporte de las mismas hacia el resto de la planta. Unos días después de haber terminado la práctica y dejado tiempo para que el tinte se transportase por la planta (Figura 3), mediante preguntas orales pude comprobar que los alumnos y alumnas entendieron la razón por la cual los pétalos se teñían de color, lo cual indica que entendieron en funcionamiento del tallo de la planta en cuanto a la absorción de substancias y al transporte de las mismas hacia el resto de la planta.

No obstante, he de remarcar que algunos alumnos y alumnas tuvieron dificultades para entender el concepto de capilaridad, el cual puede ser un fenómeno un poco abstracto o difícil de imaginar. No obstante, con la ayuda de otro tipo de ejemplos (como, por ejemplo, lo que ocurre cuando se pone una servilleta de papel metida en un vaso con un poco de agua en el fondo y se ve como la servilleta por capilaridad va chupando el agua hasta que se quede totalmente empapada) terminaron entendiendo el fenómeno.



Figura 5: Resultados del experimento donde se ve cómo se han teñido los pétalos de la planta *Anacyclus clavatus*.

Para terminar, en la Tabla 7 se exponen las calificaciones finales de todos los alumnos y alumnas de cada grupo desglosados en las diferentes actividades evaluables que se han tenido en cuenta y la nota media de la evaluación final de cada clase. En los datos que se representan en dicha tabla se puede observar que finalmente solo una persona ha suspendido el tema de los 23 alumnos y alumnas con un 4,9 de nota.

Tabla 7: Calificaciones de todas las actividades evaluables que se han tenido en cuenta para la calificación final y la media de las evaluaciones finales de cada clase.

Grupo A	Examen	70 %	Pregunta s	20 %	Pasapalabr a	5 %	Identificació n	5 %	Nota final
X	7,0	4,9	6	1,2	10	0,5	10	0,5	7,1
X	7,6	5,3	6	1,2	10	0,5	10	0,5	7,5
X	6,3	4,4	6	1,2	8	0,5	10	0,5	6,5
X	9,5	6,7	10	2	10	0,5	10	0,5	9,7
X	7,9	5,5	8	1,6	8	0,5	10	0,5	8,0
X	5,0	3,5	6	1,2	10	0,5	10	0,5	5,7
X	9,0	6,3	6	1,2	10	0,5	10	0,5	8,5
X	7,1	4,9	7	1,4	10	0,5	10	0,5	7,3
X	3,6	2,5	7	1,4	10	0,5	10	0,5	4,9
X	9,4	6,6	7	1,4	10	0,5	10	0,5	9,0
X	5,7	4,0	10	2	10	0,5	10	0,5	7,0
X	7,6	5,3	9	1,8	10	0,5	10	0,5	8,1
Media									7,5±1,8
Grupo B	Exame n	70 %	Pregunta s	20 %	Pasapalabr a	5 %	Identificació n	5 %	Nota final
X	8,6	6,0	9	1,8	10	0,5	10	0,5	8,8
X	9,4	6,6	10	2	10	0,5	10	0,5	9,6
X	9	6,3	8	1,6	10	0,5	10	0,5	8,9
X	9,5	6,7	10	2	10	0,5	10	0,5	9,7
X	4,7	3,3	8	1,6	10	0,5	10	0,5	5,9
X	9	6,3	7	1,4	10	0,5	10	0,5	8,7
X	9	6,3	6	1,2	10	0,5	10	0,5	8,5
X	7,8	5,5	10	2	10	0,5	10	0,5	8,5
X	6,7	4,7	7	1,4	10	0,5	10	0,5	7,1
X	8,1	5,7	6	1,2	10	0,5	10	0,5	7,9
X	9,6	6,7	10	2	10	0,5	10	0,5	9,7
Media									8,5±1,2

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

Una vez llevada a cabo la propuesta didáctica y vistos los resultados obtenidos de la implementación de la misma, puedo decir que la evaluación de la misma es positiva, ya que estoy bastante satisfecho con los resultados que obtuve. No obstante, también soy consciente de algunos errores que cometí, algunos por inexperiencia como docente y otros por ineptitud a la hora de manejar la clase adecuadamente. Sin embargo, considero que con el paso de los años espero ir mejorando y desarrollando destrezas como docente.

Durante la implementación de la propuesta didáctica he podido ver que el alumnado ha podido seguir las explicaciones teóricas que he ido impartiendo con una participación e interés elevada a pesar de ser clases magistrales, la mayoría las actividades que planteé (excepto las preguntas a entregar que no tuvo éxito a nivel general) les causó gratitud y aceptación mostrando motivación, participación, interés y ganas en la realización de las mismas y que se alcanzaron los objetivos didácticos que se habían planteado para cada actividad ya que se observó que el nivel de conocimiento de los contenidos que habían

asimilado era suficiente como para considerar que se habían alcanzado.

Centrándome en la propuesta de mejora, soy consciente que durante el periodo de prácticas hubo algunas cuestiones que debería de mejorar para las siguientes intervenciones como docente. Una de las cosas que más me costó hacerlo bien fue una buena programación de aula y una buena temporalización de las sesiones donde se ajustasen a la realidad, tanto a la realidad del aula como a mi capacidad y velocidad de dar clase. Es decir, me costó mucho darme cuenta del tiempo que esperaba utilizar para cada parte del temario o para hacer una determinada actividad. No obstante, a medida que fui avanzando con las clases fui calibrando y acertando mejor la duración de las clases y de las actividades. Sin embargo, he de decir, que mi tutora de prácticas me dio todo el tiempo que me hizo falta para terminar la unidad didáctica. Por lo tanto, considero que con la práctica iré afinando mi capacidad de organizar las clases y temporalizar las actividades y los contenidos.

Otra de las cuestiones que intentaría mejorar para la próxima intervención como docente es la organización de las actividades prácticas de laboratorio (en este caso en clase). Me di cuenta que no es fácil llevar a cabo una clase práctica de forma de que todos los alumnos y alumnas avancen de forma uniforme, que la repartición del material sea a la vez y que todos estén atentos a las explicaciones y los procedimientos de la práctica. Para la próxima vez, intentaría organizar la clase de forma que casi todo ya esté preparado y yo solamente tenga que dar la explicación y ayudar a los que se queden rezagados.

Además, también intentaría buscar una alternativa a la actividad de las preguntas entregables debido a la desmotivación y desinterés que causó en algunos alumnos y alumnas tal como se ha mencionado en el apartado de los resultados. Como alternativa, se podría hacer que cada alumno o alumna pensase una pregunta sobre el tema que se está impartiendo y que lo subiese a la plataforma Aeduar (plataforma online parecido al Moodle que utilizan los estudiantes del colegio de forma ordinarias en otras asignaturas) teniendo en cuenta que las preguntas no se puedan repetir. De esta forma, los estudiantes piensan y reflexionan sobre los contenidos de clase. Finalmente, las preguntas más elaboradas e interesantes se podrían utilizar para el examen final del tema.

Por otra parte, para estar acorde con la modernización y tecnologización de la sociedad, también sería interesante implantar un mayor uso de los TICs en el aula. Por ejemplo, una actividad que se ha llevado a cabo en la propuesta didáctica y que se podría haber llevado con el uso de TICs sería el juego de Pasapalabra. Para eso, la herramienta Educaplay sería muy buena opción (<https://es.educaplay.com/>). Dicha plataforma es una herramienta muy útil para la creación de actividades educativas multimedia caracterizadas por sus resultados atractivos y profesionales. Además, está orientada a crear una comunidad de usuarios con vocación a aprender y enseñar divirtiéndose. Es una plataforma web que le permite al docente crear diferentes tipos de actividades educativas multimedia mediante diferentes escenarios o actividades tales como crucigramas, sopa de letras, juegos de Pasapalabra, entre otras. Por lo tanto, dicha herramienta te da la opción de construir infinidad de roscos de Pasapalabra que pueden ser de diferentes temáticas (puedes elaborar incluso un roscón por tema si se quiere) a los que los estudiantes tienen la posibilidad de acceder online. Para eso, solo hace falta que los estudiantes tengan un dispositivo mediante el cual deben conectarse a internet e ingresar en la aplicación desde cualquier punto siempre y cuando haya cobertura. Además, esta herramienta da la posibilidad que los estudiantes puedan ingresar en la plataforma y aprender en cualquier

momento del día. En definitiva, esta plataforma da la opción que los alumnos y alumnas puedan aprender y repasar contenidos de forma cómoda, fácil y divertida a través de un juego que fomenta el aprendizaje activo.

Otra de las actividades que se podría haber trabajado con TICs es la actividad de las claves dicotómicas. Existe una aplicación web que se llama Createlly (<https://creately.com/>) que permite construir todo tipo de diagramas con infinidad de formas y organizaciones de forma limpia, fácil y rápida. Debido a su fácil uso, puede ser una herramienta muy interesante para construir claves dicotómicas. No obstante, si volvemos a recordar los aspectos a mejorar que detectamos en los resultados de la actividad de las claves dicotómicas, esta aplicación podría ser útil para solucionarlos. Por una parte, detectamos que algunos grupos presentaban algunas dudas o dificultades en la comprensión de algunos términos que eran relevantes para poder llevar a cabo bien la actividad. Dichos términos hacían referencia a algunas características de las plantas que eran determinantes saber para poder identificarlas. Para trabajar dichos contenidos sería muy interesante que los estudiantes hicieran el ejercicio de detectar y averiguar cuáles son las características diagnósticas que diferencian unas especies de árboles o arbustos del patio de otras. De esta forma, aprenden lo que significan. Una vez incorporadas dichos términos a su conocimiento, para que entendieran mejor el funcionamiento de una clave dicotómica, sería muy interesante que intentasen construir por ellos mismo una clave dicotómica rudimentaria en sus cuadernos. Finalmente, una vez diseñada la clave correctamente, mediante la aplicación Createlly aprenderían a construir claves dicotómicas sencillas.

Finalmente, he de mencionar los resultados que obtuve en la encuesta de la evaluación de la actividad docente (Anexo 11). Al finalizar el examen escrito, les pedí que realizaran dicha encuesta de donde extraje resultados muy interesantes. De la encuesta destacaría que el alumnado notó que me esforcé para que aprendieran mediante actividades que favorezcan la participación, experimentación, gamificación, con presentaciones atractivas, presentando una actitud cercana... Por otra parte, en las últimas dos preguntas abiertas me recalcaron que habían visto algunas carencias como falta de soltura a la hora de llevar la clase, que no recalqué lo suficiente algunos conceptos que eran importantes, que en algunos casos hablé muy rápido y que subí muy tarde la presentación. En conclusión, en lo que respecta al *feedback* del alumnado, a pesar de los errores que espero que con la práctica pueda ir resolviendo poco a poco, considero que la valoración final fue positiva. Reflejo de ello son las valoraciones de las primeras 10 preguntas, las cuales se han resumido en la Tabla 8.

Tabla 8: Medias de las valoraciones del 1 al 4 de las preguntas de evaluación docente de cada clase.

	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	P. 9	P. 10
Grupo A	3,8	3,4	3,7	3,7	4	3,3	3,8	4	3,5	3,9
Grupo B	4	3,5	3,6	3,6	3,8	3,5	4	3,9	3,8	3,9

7. CONSIDERACIONES FINALES

En este último apartado del trabajo fin de máster se recogen las últimas consideraciones y conclusiones que se han obtenido como docente en el IES Ramon Pignatelli como

alumnos del máster de profesorado de la Universidad de Zaragoza.

En lo que refiere a mi periodo de prácticas, en general podría decir que me pareció una experiencia muy enriquecedora y que fue un placer ejercer como docente en un instituto de secundaria. El desarrollo de estas prácticas supuso un gran cambio en el aprendizaje del máster ya que cobró sentido todo lo que aprendí durante el máster.

Cuando empecé el máster de profesorado tenía mis dudas sobre si me llegaría gustar o no ser profesor en un futuro ya que la docencia no ha sido mi primera opción a lo que dedicarme laboralmente. Además, tenía dudas sobre mis capacidades de poder impartir clase y llevar una clase de forma adecuada. No obstante, después de ponerme en la piel de un profesor y ver lo que supone estar en frente de una clase y llevar el timón del aprendizaje de los alumnos y alumnas, me he sentido bien, a gusto y capaz de ejercer como profesor. Esto me ha quitado un peso de encima porque tenía la espinita clavada de que si podría trabajar como profesor y estar contento con ello o no.

Considero que la educación es una herramienta muy importante para poder desarrollarnos personalmente y competencialmente para poder vivir en esta sociedad de forma adecuada y exitosa. Asimismo, es algo muy importante que deberíamos de tener todas las personas. Por lo tanto, el docente adquiere un papel muy importante en ese camino del aprendizaje y el aprendizaje del alumnado depende mucho del tipo de docencia que recibe por parte del profesor o profesora. No obstante, la actividad docente precisa de cierta omnipresencia ya que exige que el profesor o profesora debe de estar en muchos lugares pendientes de muchas cosas al mismo tiempo y deba de ser capaz de llevar a cabo muchas tareas a la vez: debe de estudiarse todos los temarios de las asignaturas que imparte, debe preparar las presentaciones, debe pensar actividades complementarias y adecuarlas a cada grupo, debe estar presente en los conflictos entre el alumnado y solucionarlos, debe de atender individualmente a cada alumno y alumna, debe de evaluar constantemente, debe de preparar actividades innovadoras, debe fomentar el sentido crítico del alumnado, creatividad, imaginación... Además, no debemos olvidar que para ser un buen docente no sólo es necesario contar con una amplia formación académica, sino que también es necesario tener una amplia formación en lo que respecta cómo enseñar conocimientos, ya que un profesor es mucho más que un transmisor de conocimientos.

En lo que respecta al máster, a lo largo del mismo he tenido la oportunidad de aprender multitud de métodos pedagógicos activos que hoy en día se utilizan en las aulas con los alumnos de ESO; he tenido la oportunidad de aprender la psicología de los adolescentes que considero esencial para entender cómo funcionan; he podido trabajar aspectos relacionados con diferentes leyes educativas que regulan el sistema educativo español con el fin de poder entender la legislación educativa desde dentro; también he podido ver que la educación no es un componente aislado en la sociedad sino que tiene una fuerte relación con otros componentes como las familias o las relaciones interpersonales, y que la educación da la posibilidad de poder transformar la sociedad hacia una sociedad moderna, progresista y mejor prepara para poder afrontar los problemas de hoy en día; he podido trabajar aspectos relacionados con la planificación de las unidades didácticas, las programaciones didácticas y los currículum académicos oficiales de la asignatura de Biología y Geología; y para finalizar, he podido adquirir numerosos recursos para el desarrollo de actividades que pueden ser útiles en un futuro.

Para finalizar, la importancia que tiene la actividad docente en el futuro de las personas me motiva a mejorar mis errores y llegar a ser un profesor que deje huella en los alumnos y alumnos, una huella tanto emocional como una huella de conocimientos. Además. El reto que se nos presenta a los jóvenes docentes es sin duda motivante y tentador, ya que tenemos la obligación de cambiar la situación actual de la docencia para construir una sociedad más progresista y más preparada.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio, A., Rodríguez-Rodríguez, E., López-Sobaler, A. M., Navia, B. y Ortega, R. M. (2015). *Eficacia del concurso “Pasapalabra” como herramienta de aprendizaje activo.*

Aubert, A., Garcia, C. y Racionero, S. (2009). *El aprendizaje dialógico. Cultura y educación*, 21(2), 129-139.

Barman, C. R., Stein, M., McNair, S. y Barman, N. S. (2006). Students' ideas about plants y plant growth. *The American biology teacher*, 68(2), 73-79.

Bermúdez, C.G. (2009). La importancia de la Evaluación inicial en el ámbito educativo. *Innovación y experiencias educativas*.

Butler, D. y Winne, P. (1995). Feedback and self-regulated learning: a theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.

Casas, N., Maguregi, G., Zamalloa, T., Echevarría, I., Fernández, M. D. y Sanz, J. (2016). Las salidas de campo y la Geología. El perfil académico y la actitud del profesorado de la ESO en la CAPV. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 24 (2), 213-220.

de Soto García, I. S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 29-39.

del Pozo Rosello, M. y Horch, M (2008). Estructuras de aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de Pedagogía*, 376, 69-71.

Fernández, I.M., Pires, M. y Delgado-Iglesias, J. (2018). ¿Qué mejoras se han alcanzado respecto a la educación científica desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente en el nuevo currículo oficial de la LOMCE en quinto y sexto de primaria en España? *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación científica*. Vol. 15, 1101.

Fernández-Tilves, M. D. y Malvar Méndez, M. L. (2007). La evaluación inicial en los centros de secundaria: ¿cómo abordarla? *Revista Galego-Portuguesa de psicología e educación*, 14(1), 1138-1663.

Gaitán, V. (2013). *E-ducativa*. Alcalá de Henares: E-ducativa. Educación Virtual S.A. Recuperado de <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>

Herrada Valverde, R. y Baños Navarro, R. (2018). Revisión de experiencias de aprendizaje cooperativo en ciencias experimentales. *Campo Abierto. Revista De Educación*, 37(2), 157-170.

Hernández, C. (2005). Foro Educativo Nacional – 2005 *¿Qué son las “Competencias*

Científicas”? Recuperado de http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES_DE_CARRERA/I_REUNION_DE_DIRECTORES_DE_CARRERA/ba37e1_QUE%20SON%20LAS%20COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS%20-%20C.A.%20Hernandez.PDF

Hershey, D. R. (2004). *Avoid misconceptions when teaching about plants*. Actionbioscience.org. Recuperado de https://www.thevespiary.org/library/Files_Uploaded_by_Users/llamabox/Botany/Avoid%20Misconceptions%20When%20Teaching%20about%20Plants%20by%20David%20R.%20H...pdf

Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1989). *Cooperation and competitions. Theory and research*. Edina, MN. Interaction Book Company.

Méndez-Coca, M y Méndez-Coca, D. (2013). El cambio didáctico y sus consecuencias en el profesorado de matemáticas y ciencias. *Historia y Comunicación Social*, 18. (Especial), 29-40.

Moll, S. (2014). *Gamificación: 7 claves para entender qué es y cómo funciona*. Justifica tu respuesta. Recuperado de [https://justificasurespuesta.com/gamificacion-7-claves-para-entender-que-es-y-como-funciona/](https://justificaturespuesta.com/gamificacion-7-claves-para-entender-que-es-y-como-funciona/)

Mestres Izquierdo, Á. y Torres García, M. (2008). *Algunas pautas para la elaboración de claves dicotómicas y árboles de clasificación*. Departamento de Didácticas Especiales. Facultad de Formación del Profesorado. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de <https://docplayer.es/4516357-Algunas-pautas-para-la-elaboracion-de-claves-dicotomicas-y-arboles-de-clasificacion.html>

Montenegro, I. A. (2003). *Evaluación del desempeño docente, Fundamentos, modelos e instrumentos*. Coop. Editorial Magisterio.

Oliva, 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.

Rebelo D., Marques L. y Costa N. (2011). Actividades en ambientes exteriores al aula en la Educación en Ciencias. *Enseñanza de las ciencias en la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 19.1: 15-25.

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299

Sánchez, A. C. y Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3), 30-53.

Sanmartí, N., Burgoa, B. y Nuño, T. (2011). ¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas? *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (67), 62-69.

Solbes, J., Alís, J. C. y Más, C. F. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos

científicos: tres décadas de investigación. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (48), 64-77.

Tourón, J., Santiago, R. y Díez, A. (2014). The Flipped classroom. Cómo convertir la clase en un espacio de aprendizaje. Grupo Océano. *Forum Aragón: revista digital de FEAE-Aragón sobre organización y gestión educativa* número 14.

Vázquez-Alonso, A. y Manassero-Mas, M.A. (1993). La atribución causal del éxito y el fracaso escolar en Matemáticas y Física y Química de Bachillerato. Universidad de Salamanca. *Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica*, 10-11. 237-258.

Anexo 1: Evaluación inicial

Nombre:

Prueba inicial tema 3: Reino de las Plantas

- 1) ¿Te acuerdas de las principales características de las plantas? Dime algunas características que presentan las plantas
- 2) Dime 3 lugares o hábitats donde pueden vivir las plantas y las podemos encontrar.
- 3) ¿Qué crees que necesitan las plantas para vivir?
- 4) Nombra las partes que tiene una planta.
- 5) ¿Por qué son verdes las plantas?
- 6) ¿Cuáles de estas fotos son plantas?



- 7) ¿Son importantes las plantas para nosotros los humanos? ¿por qué?

Anexo II: Presentación PowerPoint “Tema 3: El Reino de las Plantas”

<https://drive.google.com/drive/folders/1CHdPDmL01na-PLiD6czf6u1Jh2CBvg5R?usp=sharing>

Anexo 3: Ficha características clave dicotómica

<https://drive.google.com/file/d/1q5h9bsrWcefsbOxGHGYjg1benbR9gq2/view?usp=sharing>

Anexo 4: Clave dicotómica

<https://drive.google.com/file/d/1fmq6u-e7L5MMOkV3i8JK5I2pJm9-sZkI/view?usp=sharing>

Anexo 5: Examen final

<https://drive.google.com/file/d/1GlnMOsJZ9KiOextNzy4H3WL4LZDOSSBl/view?usp=sharing>

Anexo 6: Rúbrica del examen

https://drive.google.com/file/d/1Fb1_F2iGmFT-A3gsgXiJIV--wm3yTpIt/view?usp=sharing

Anexo 7: Ficha de preguntas a entregar

https://drive.google.com/file/d/1XOf_QdQGK9QWv9yJ96IhV1LgS6saNHu9/view?usp=sharing

Anexo 8: Rúbrica preguntas a entregar

<https://drive.google.com/file/d/1vy2z1AokIthzNc8Z3gIoDdw3D3KXz56/view?usp=sharing>

Anexo 9. Rúbrica del juego Pasapalabra

https://drive.google.com/file/d/1iU1Tje_zgllDnLHCdzQ98BYQ8tKvfQsI/view?usp=sharing

Anexo 10: Rúbrica claves dicotómicas

https://drive.google.com/file/d/1fm3_2LVJ2WByLP5pi0r3fdYSPVAdsbdo/view?usp=sharing

Anexo 11: Encuesta evaluación de la actividad docente

<https://drive.google.com/file/d/1WXkvIk71VcM1PZwBgZETOSFUGYZ-znzt/view?usp=sharing>