



Universidad
Zaragoza

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

Trabajo Fin de Máster

“Enseñando reproducción, relación y adaptaciones de plantas cooperativamente”

“teaching reproduction, relationship and adaptations of plants cooperatively “

Autor:

Javier Grimalt López

Director:

Francisco Luis Alda Bueno

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Año 2019

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Presentación personal y currículum académico.....	1
1.2. Contexto del centro donde se han realizado las Prácticas.....	1
1.3. Presentación del trabajo.....	2
2. ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ASIGNATURAS CURSADAS DURANTE EL MÁSTER Y SU APLICACIÓN.	3
3. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	6
3.1. Evaluación inicial.....	6
3.2. Enmarque curricular.....	10
3.3. Justificación.....	14
3.4. Alumnos.....	16
3.5. Objetivos generales del proyecto.....	17
3.6. Temporalización y planificación de actividades.....	17
4. EVALUACIÓN.....	24
4.1. Criterios de Evaluación	24
4.2. Criterios de calificación e instrumentos de evaluación.....	27
5. RESULTADOS.....	¡Error! Marcador no definido.
6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.....	29
7. CONCLUSIONES.....	31
8. BIBLIOGRAFÍA	32
9. ANEXOS	36

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación personal y currículum académico.

Mi nombre es Javier Grimalt, biólogo, titulado por la Universidad de Valencia. A lo largo de mi carrera profesional he trabajado en temas relacionados con control de calidad y gestión de recursos a nivel Industrial. En 2011 acabé la carrera, trabajé durante el verano en el Oceanográfico de Valencia, pero allí me di cuenta que por mucho que me gustasen los animales no era correcto tenerlos en cautividad y que económicamente no obtenía apenas beneficio, por lo que decidí decantarme por trabajar en la Industria así que me fui a Sevilla a cursar un máster de Biotecnología Industrial, Ambiental y Alimentaria.

Allí trabajaba en un bar mientras me sacaba el máster y dos cursos, uno de sistemas de gestión de calidad y otro de auditorías; finalizando el máster conseguí un contrato de prácticas para la empresa Saphir Parfums, donde estuve nueve meses trabajando, hasta que me salió un contrato de responsable de laboratorio en la empresa Fertinagro Biotech, para la cual trabajé durante varios meses, que se me pasaron como si hubiesen sido varios años. Entonces decidí replantearme mi carrera y cursar el presente master.

Quizás no sea profesor de vocación, pero sí me siento motivado a serlo tras el periodo de prácticas me di cuenta que a pesar de que no es una profesión fácil, es una profesión que permite tener la oportunidad de aprender enseñando, de mejorar cada día profesional y personalmente y de poder cambiar las cosas poco a poco.

1.2. Contexto del centro donde se han realizado las Prácticas.

El centro en el cual se llevaron a cabo las prácticas fue el IES “Segundo de Chomón”, de titularidad pública. Está ubicado en un medio urbano, aunque acuden alumnos del medio rural por lo que es utilizado el transporte escolar y en algunos casos la Escuela Hogar de Teruel y la Residencia Santa Emerenciana, también otras instituciones de la ciudad.

La población es originaria de Teruel y provincias en su mayor parte, aunque hay algunos alumnos de procedencia extranjera especialmente de Marruecos con unos recursos y actividad económica, medios y bajos.

El instituto se encuentra situado en una zona de crecimiento de la ciudad, es un centro de nueva construcción, ubicado en la zona de la Fuenfresca, por lo que los alumnos proceden mayoritariamente de alumnos procedentes del Colegio ubicado en el mismo, aunque también recoge alumnos de la zona Ensanche y del Barrio de San León.

Cabe destacar la existencia en el Instituto de un amplio abanico de cursos de FP que cuentan con asociaciones a empresas del sector de la familia profesional, para acercar a sus alumnos al mundo laboral.

El instituto cuenta con un gran listado de empresas que colaboran para la realización de las prácticas de los alumnos de la Formación Profesional Básica, Ciclos de Grado Medio y de Grado Superior, pudiendo ser las mismas de cursos anteriores o ir modificándose en función de las necesidades de los ciclos formativos.

Además, desde el curso 2015/2016 el Instituto ha puesto en marcha dos proyectos de FP Dual en las Formaciones Profesionales de Informática y Transporte y mantenimiento de Vehículos. Estos dos proyectos están en proceso de experimentación contando con las empresas necesarias para el alumnado que solicita participar en este tipo de formación. Estos dos proyectos parten de una base de impartición del 100% del currículo de los ciclos en el centro a la que se añade actividad formativa adicional en la empresa además de actividad laboral, todo ello cotizando a la seguridad social.

El objetivo del centro será fomentar el desarrollo de la FP dual en todas las familias profesionales en las empresas.

1.3. Presentación del trabajo.

En el presente trabajo de Fin de Máster se aborda el diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del Bloque V del 1º curso de Bachillerato de la asignatura de Biología y Geología, marcado en el currículo de Educación Secundaria Obligatoria de Aragón establecido en la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo (BOA 2 de junio). Los contenidos que se trabajan en este bloque son los relacionados con Las plantas: sus funciones y adaptaciones al medio.

El título de la unidad “Enseñando relación, reproducción y adaptaciones de plantas cooperativamente”; se debe a que se ha querido enfocar la unidad desde un punto de vista activo, que requiera de la participación y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Para valorar su desarrollo se han seleccionado una serie de herramientas e instrumentos a través de los cuales se evaluará el aprendizaje de los estudiantes. En coherencia a lo anterior, se han diseñado distintas actividades mediante las cuales se pretende que el estudiante alcance los objetivos propuestos y conozca a fondo los contenidos. Las distintas actividades se organizan a lo largo de varias sesiones en un orden coherente, todo ello bajo el marco curricular a partir de los objetivos generales de curso y las competencias clave establecidos por ley.

Además, la presente unidad didáctica pretende introducirse como propuesta innovadora en la docencia de Biología, la principal innovación es que se abordan los principales contenidos de la lección mediante actividades dinámicas y de trabajo en equipo. A lo largo de los siguientes apartados hablaremos de todos los aspectos.

El proyecto se complementa con una serie de anexos de consulta donde se puede encontrar: las diferentes rúbricas de evaluación, resultados de cada alumno individualmente, los diferentes exámenes realizados, ejemplos de actividades realizadas por los estudiantes, etc.

2. ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ASIGNATURAS CURSADAS DURANTE EL MÁSTER Y SU APLICACIÓN.

Voy a proceder a analizar dos actividades de dos asignaturas cursadas. La primera asignatura se trata de Procesos de Enseñanza- Aprendizaje, del primer cuatrimestre, y la segunda asignatura es de Fundamentos de Diseño Instruccional y Metodologías de Aprendizaje, también del primer cuatrimestre.

He escogido estas dos actividades porque he aprendido mucho con ellas, ya sea por sus contenidos, estructura o desarrollo. Aunque como luego comento, ha habido otras asignaturas que también me han resultado de gran utilidad.

Asignatura: “Procesos de Enseñanza-Aprendizaje”.

Actividad: “Teorías del aprendizaje, grupo de expertos”.

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre y tiene como principal objetivo la enseñanza de estrategias para como futuros docentes potenciar el pensamiento creativo de nuestros estudiantes, que aprendan a pensar y enseñar a aprender, además de analizar y valorar el proceso de evaluación. A lo largo de la asignatura se dan ejemplos de varias metodologías de enseñanza-aprendizaje y las distintas fases que llevan a aprender los contenidos.

La actividad que he seleccionado ha sido la de grupo de expertos, básicamente consiste en dividir la clase en grupos heterogéneos y el material objeto de estudio se fragmenta en tantas partes como miembros tiene el equipo, de manera que cada uno de sus integrantes recibe un fragmento de la información del tema que, en su conjunto, están estudiando todos los equipos, y no recibe la que se ha puesto a disposición de sus compañeros y compañeras para preparar un “subtema”, es decir, en el mismo equipo habrá compañeros que presenten información distinta (subtema) acerca del tema general de estudio. Cada miembro del equipo prepara su parte a partir de la información que le facilita el profesorado o la que él ha podido buscar. Después, con los integrantes de los otros equipos que han estudiado el mismo subtema, forman un “grupo de expertos”, donde intercambian la información, ahondan en los aspectos claves, construyen esquemas, clarifican las dudas planteadas, etc.; podríamos decir que llegan a ser expertos de su sección. A continuación, cada quien retorna a su equipo de origen y se responsabiliza de explicar al grupo la parte que se ha preparado.

Esta técnica es conocida como “método puzzle” o “*jigsaw classroom*” se encuentra dentro del aprendizaje cooperativo. Este tipo de aprendizaje fomenta actitudes positivas hacia el tema de estudio. Como establece Perkins (2001), muchos de los estudiantes abordan el curso con temor y ansiedad, aunque mediante la incorporación de esta técnica de aprendizaje cooperativo, mejora de manera significativa la actitud de los estudiantes hacia la asignatura y con ello los resultados. Los estudiantes pueden ver que los compañeros de clase también están luchando, y en conjunto pueden sentirse cómodos, un grupo de compañeros puede ayudar a otros estudiantes que aprendan el material de manera competente. Además, trabajar en equipos pequeños es común en los entornos profesionales de la actualidad. Los estudiantes necesitan una práctica interactiva con la persona sobre la base de lo que cada individuo ya sabe, lo que el grupo aún debe descubrir y cómo sus respectivos conocimientos se combinan para producir el producto final. (Cumming, 1983).

Esta actividad fue utilizada para reforzar los contenidos de las distintas técnicas de aprendizaje vistas en clase anteriormente, y los resultados fueron excelentes por tanto me sirvió de inspiración como recurso metodológico en alguna de las actividades que requería de una mayor comprensión de los contenidos, posteriormente será comentada.

Asignatura: Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología

Actividad: Clasificación en mapa conceptual.

Esta asignatura, impartida también en el primer cuatrimestre, se basaba en darnos una base teórica sobre las habilidades del pensamiento, para posteriormente realizar una actividad práctica en la cual plasmar lo aprendido.

Básicamente aquellas estrategias y/o habilidades que se desarrollan en torno al pensamiento son la base para alcanzar un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz. Analizar y llevar a cabo los distintos tipos de pensamiento que se tienen, pensamiento convergente o divergente, y el proceso de enseñanza, nos ofrecen variedad de herramientas para lograr ciertos conocimientos que nos sirvan como docentes de guía para el desarrollo futuro de un aprendizaje significativo en nuestros estudiantes.

Para ello primeramente hemos de conocer la importancia de procesar la información durante el proceso de aprendizaje, particularmente en el alumno, como este recoge e interioriza la información.

Se parte de un proceso inicial que transforma los estímulos entrantes o información externa, en información retenida. Esta se conservará en la memoria de trabajo, que podrá ser usada con posterioridad y a través del repaso, se almacenará en la memoria a largo plazo (Craik y Lockhart, 1972). De manera que esta información en un momento dado podrá recuperarse o ser reactivada y regresar de nuevo a la memoria sensorial. (Woolfolk, 2010).

Además, gracias a esta asignatura he sido consciente de la importancia de un aprendizaje significativo, propio de la teoría de Ausubel, a través del modelo en espiral (Brunner, 1996) donde repasar y recordar lo que uno ha aprendido es esencial para tener una base sobre la que adquirir nuevos conocimientos.

Los mapas conceptuales han de entenderse como catalizadores de la atención de conceptos vicarios, capaces de dar sentido a los contenidos abordados a través de las

relaciones establecidas entre ellos, y que unidos mediante proposiciones constituyen una unidad semántica que al igual que sucede con los objetos de aprendizaje poseen suficiente información para hacer comprensible su significado por sí mismos (Villalustre Martínez y Del Moral Pérez, 2010).

A través de varias instrucciones, ajustes, y métodos característicos, se asocia con un mayor nivel de adquisición de conocimientos y retención de los mismos, lo cual desemboca en unos resultados de aprendizaje excelentes. (Nesbit y Adesope, 2006).

Por ello fue utilizada como otro recurso metodológico para conseguir que nuestros alumnos almacenen la información a largo plazo, consiguiendo así un aprendizaje duradero y que a su vez les permita añadir nuevos conceptos relacionándolos con los adquiridos previamente.

3. PROPUESTA DIDÁCTICA

El título de la unidad “Enseñando relación, reproducción y adaptaciones de plantas cooperativamente” va dirigido a 1º de Bachillerato.

3.1. Evaluación inicial

Análisis fuera del aula

La biología de las plantas en la actualidad es un tema desconocido para la sociedad; por tanto, se tienen abundantes ideas imprecisas de cómo estos seres vivos se relacionan con el medio, se reproducen o adaptan frente a las adversidades del medio en el que viven. Como resultado esto se ve reflejado en concepciones erróneas que persisten hasta la universidad e incluso hasta la edad adulta. (Coley y Tranner, 2012).

Por tanto, es imprescindible a la hora de llevar a cabo la actividad docente conocer el tipo de alumnado que uno se puede encontrar en las aulas, por ello es recomendable llevar a cabo un diagnóstico inicial para, como docente, conocer las necesidades y los conocimientos previos que tienen los estudiantes antes de plantear una propuesta. Autores como Wynn, Pan, Rueschhoff, Herman, y Archer, (2017) y Tirado, Santos, y Tejero, (2013) realizan una recopilación de los principales conceptos erróneos publicados sobre las plantas. Éstos se presentan recogidos de forma muy ordenada agrupándose por temas,

donde además se señalan los grupos de edad de los individuos de los que fueron recopilados, las citas de los documentos originales y cada entrada se asigna a la base de datos creada por la ASPB-BSA (*American Society of Plant Biologists and the Botanical Society of America*) sobre *Core Concepts and Learning Objectives in Plant Biology for Undergraduates*.

Estos estudios evidencian un aprendizaje memorístico por parte de los alumnos sobre la reproducción sexual en plantas, sus adaptaciones y sus características llevando a los estudiantes a la presencia de ideas alternativas, como establecen Sesli y Kara, (2012), por ejemplo, entre otros. Por ello mediante las actividades que se citarán con posterioridad se pretende pulir conocimientos previos erróneos y favorecer el aprendizaje significativo (Ausubel, 1976) que relaciona la nueva información, de forma no arbitraria y sustantiva, con las ideas previas del sujeto.

Para el presente proyecto, se realizó un cuestionario previo en el aula para comprobar lo citado en estudios anteriores, con la herramienta interactiva *Kahoot*, una aplicación para móviles gratuita de gamificación. Las distintas preguntas se proyectan en el aula y los alumnos pueden responder en tiempo real desde su móvil.

En base a los trabajos de Wynn et al., (2017) y Tirado et al., (2013) se elaboraron un total de 13 preguntas (Anexo I) orientadas a:

- Explorar los conocimientos generales relacionados con la unidad planteada, así como un análisis de las ideas alternativas al respecto de conocimientos clave para entender el tema.
- La necesidad de reforzar o ampliar sus conocimientos
- La necesidad de modificar la planificación temporal inicialmente prevista o introducir cambios en la propuesta.

Además, al hilo conductor de las cuestiones planteadas se fueron intercalando otras preguntas con el fin de obtener información más abierta, y además se fueron haciendo aclaraciones que luego se reforzarían en las sesiones de la unidad. (Anexo I).

Análisis dentro del aula

A continuación, se exponen algunos de los resultados más relevantes, obtenidos tras la realización del test inicial y que sirvieron como detonante para el diseño de las actividades

presentes en esta propuesta didáctica. Al tratarse de un grupo pequeño, doce alumnos, no se ofrecen datos estadísticos. (Aunque pueden consultarse en el Anexo I.)

- Para menos de la mitad de los estudiantes, las plantas no presentan reproducción sexual. Por tanto, cerca de la mitad de la clase desconoce la existencia de los distintos tipos de ciclos biológicos en plantas. De la misma forma no relacionaron la existencia de órganos sexuales y la presencia de la flor en plantas con este tipo de reproducción.

- La mayoría relacionó correctamente la existencia de dos tipos de plantas con semilla, las gimnospermas y las angiospermas. De estos, tan solo cuatro alumnos conocían las diferencias entre ambos.

- Tan solo la mitad de la clase conocía algunas de las principales adaptaciones de plantas en un clima frío.

- Más de la mitad de la clase conocía el significado biológico de la estacionalidad en algunas plantas, distinguiendo entre caducifolio y perenne como un tipo de adaptación según el bioma en el que se encontraba la planta

- Tan solo cinco alumnos conocían la existencia de algunas fitohormonas y que se activaban frente a cambios externos y no internos. Sin embargo, la mayoría afirmó que las plantas responden con distintos tipos de movimiento frente a factores externos.

Los alumnos presentaban serios problemas a la hora de diferenciar los órganos sexuales en plantas, para la mayoría únicamente presentaban reproducción sexual aquellas plantas que presentan flor, y a la pregunta de por qué llegaban a esa conclusión fue por la asociación del proceso de polinización a organismos complejos como son las angiospermas, es decir más evolucionados y por tanto con posibilidad de ofrecer una mayor variabilidad genética. De esta manera, quedan excluidas las gimnospermas al igual que describe Hershey (2004) en su artículo "*Avoid misconceptions when teaching about plants*" La polinización se define a menudo como la transferencia de polen de la antera al estigma. Esa definición excluye de manera incorrecta las gimnospermas, que tienen polinización, pero carecen de anteras y estigmas. A raíz de estas afirmaciones ningún alumno supo responder a como se formaban las piñas en los pinos, cuando eran plantas que no poseían flor.

Aproximadamente un 20% del total de alumnos reconoció la existencia de distintos tipos de ciclos biológicos en plantas y para la inmensa mayoría los musgos presentaban

reproducción asexual, por esporas. Por tanto, se puede apreciar una gran confusión o desconocimiento del proceso evolutivo en plantas y en especial confusión con el término esporas ya que para la mayoría de los libros se usa esporas en ambos tipos de reproducción, y en particular en el utilizado por los alumnos (Merino y López, 2015).

Los alumnos presentaban también confusión en cuanto a procedencia de las semillas en gimnospermas, este problema se debe a la concepción errónea que se tiene al pensar que gimnospermas y angiospermas se diferencian únicamente en la presencia o ausencia de flores, como ocurre en estudios de Yangin, Sidekli y Gokbulu (2014) en el cual tratan temas sobre concepciones erróneas que tienen los alumnos hasta edades adultas en conceptos sobre plantas y como tratarlos.

De igual manera muchos desconocían el proceso por medio del cual se genera una semilla. Además, para la mayoría las plantas solo producían frutos a través de la polinización. Se les puso como ejemplo que dismantelara esta concepción que tenían algunos árboles frutales como el platanero, el cual no posee semillas, y se reproduce mediante un tipo específico de reproducción asexual.

También les despertó interés saber por qué bajo unas mismas condiciones, unas semillas pueden germinar y otras no.

No identificaban en qué parte de los órganos reproductores femeninos y masculinos se producen los gametos y predominaba la idea de que el polen es el gameto masculino, el equivalente a los espermatozoides de los humanos.

Ningún alumno supo decir algún tipo de tropismo presente en plantas o alguna de las adaptaciones que tienen algunas plantas en según qué clima, tan solo uno supo explicar el significado de caducifoliedad como una posible adaptación en según qué biomas.

En cuanto a los aspectos actitudinales investigados, cabe destacar que la mayoría de los estudiantes presentaban una actitud desfavorable hacía la Botánica, la mayoría no presentaban ningún interés, y los pocos que presentaban interés preferían la Zoología, tan solo uno de ellos pensaba cursar en un futuro alguna carrera relacionada con Ciencias Biológicas, la mayoría se decantaban por carreras relacionadas con la economía y/o la salud; de manera similar a estudios presentados por Prokop, Prokop,y Tunnicliffe (2007).

Achacaban su principal desinterés a la poca utilidad que intuyen que puede tener esta rama en la sociedad capitalista y digital en la que vivimos. También consideraban que las clases de Botánica eran muy teóricas y difíciles de entender y no apreciaban que tuviesen ninguna utilidad práctica para su futuro.

Alegaban también que eran pocas las excursiones que realizaban al campo fuera y dentro del entorno educativo, y que además cuando las realizaban, la excursión se limitaba a explicaciones del profesor de un modo extenso y aburrido y en ningún momento había una interacción práctica y/o directa con el medio por parte del alumnado.

Estos puntos de vista, sitúan el estudio del mundo vegetal en una posición muy baja frente al alumnado actual, considerado según estos, como un ejercicio de tipo memorístico, extenso y aburrido. A la hora de aprender la fisiología y morfología de los diferentes grupos, requiere de cierta complejidad y diversidad, difíciles de comprender solamente con casos prácticos, por tanto, pueden resultar un tema de estudio poco atractivo para los estudiantes (Marbach-Ad, 2004). Además, el aprendizaje de la ciencia y más concretamente en temas de Botánica, requiere de aprendizaje memorístico para la comprensión de ciertos conceptos y procesos resulte eficaz. También, se puede ver influenciada esta visión de la ciencia por la manera de evaluar al alumnado en el ámbito científico y por tanto se tenga una visión y resultados negativos respecto a su aprendizaje. (Pozo y Crespo, 2010), en nuestra tradición educativa, las preguntas de ámbito científico son totalmente directas, sólo hay dos posibilidades, se sabe la respuesta o no se sabe; los estudiantes que mejor reproduzcan la respuesta tendrán más, el peso de este tipo de actividades es muy grande, tanto para el trabajo en el aula como, sobre todo, en la evaluación. Esto hace que los alumnos se orienten más hacia estrategias de trabajo más centradas en la reproducción que en la comprensión. (Nieda, Cañas y Martín-Díaz, 2004 citado en Pozo y Crespo, 2010).

3.2. Enmarque curricular.

Dentro del Currículo esta UD queda definida por los contenidos:

- ✓ **Bloque 5. Las plantas, sus funciones y adaptaciones al medio.**
 - Los tropismos y las nastias.
 - Las hormonas vegetales.

- Funciones de reproducción en los vegetales.
- Tipos de reproducción.
- Los ciclos biológicos más característicos de las plantas.
- La semilla y el fruto.
- Las adaptaciones de los vegetales al medio.
- Aplicaciones y experiencias prácticas.

Los contenidos específicos de unidad didáctica elaborados a partir de los contenidos del currículo se muestran desarrollados en el apartado de planificación de actividades.

Los objetivos educativos se dividen a su vez en diferentes niveles de concreción: objetivos de etapa, de curso y didácticos. Destacar la interrelación y correspondencia entre los niveles de concreción expuestos, pues, la finalidad de los objetivos didácticos que se plantean en la unidad didáctica deben estar en coherencia con los objetivos de curso y, por tanto, los objetivos de etapa recogidos en la Orden ECD/494/2016 *por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón*.

A la hora de elaborar los objetivos didácticos, se ha tenido en cuenta que el alumno adquiera unas determinadas capacidades y adquiera unos determinados conocimientos, por ello se centra tanto en el proceso como en los resultados finales.

De entre los objetivos generales de curso, los siguientes son los más directamente relacionados con la propuesta:

- Obj.BG.1. Conocer los conceptos, teorías y modelos más importantes y generales de la Biología y la Geología, de forma que permita tener una visión global del campo de conocimiento que abordan y una posible explicación de los fenómenos naturales, aplicando estos conocimientos a situaciones reales y cotidianas.
- Obj.BG.5. Realizar una aproximación a los diversos modelos de organización de los seres vivos, tratando de comprender su estructura y funcionamiento como estrategias adaptativas para sobrevivir en un entorno determinado.
- Obj.BG.7. Integrar la dimensión social y tecnológica de la Biología y la Geología, comprendiendo las ventajas y problemas que su desarrollo plantea al medio natural, al ser humano y a la sociedad, para contribuir a la conservación y protección del patrimonio natural.

- Obj.BG.8. Utilizar con cierta autonomía destrezas de investigación, tanto documentales como experimentales (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, realizar experiencias, etc.), reconociendo el carácter de la ciencia como proceso cambiante y dinámico.
- Obj.BG.9. Desarrollar habilidades que se asocian al trabajo científico, tales como la búsqueda de información, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas, el trabajo en equipo, la aplicación y difusión de los conocimientos, etc., con la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación cuando sea necesario.

A la hora de plantear mi propuesta didáctica me propuse que los alumnos desarrollaran los siguientes objetivos concretos:

1. Ser consciente de los conocimientos previos e ideas alternativas que poseen.
2. Conocer los principales tipos de fitohormonas y las distintas funciones que llevan a cabo cada una de ellas en las plantas.
3. Conocer algunas de las aplicaciones y usos que se dan a las fitohormonas en la agricultura.
4. Distinguir los distintos movimientos que pueden ofrecer las plantas.
5. Distinguir las distintas respuestas que proporcionan las plantas frente a factores externos, y más concretamente la temperatura y la luz durante el desarrollo vegetal.
6. Entender la ventaja evolutiva de los mecanismos de reproducción sexual frente a la asexual.
7. Diferenciar los ciclos biológicos de briofitas, pteridofitas y espermatofitas y sus fases e identificar la alternancia de generaciones entre el gametofito y esporofito.
8. Distinguir las principales estructuras implicadas en la reproducción sexual de briofitas, pteridofitas y espermatofitas.
9. Entender el proceso de polinización, reconocer los distintos tipos de polinización, distintos mecanismos de transporte de polen y las diferentes estrategias de las plantas para ser polinizadas.
10. Conocer el proceso de fecundación de las espermatofitas, entender el proceso de formación de la semilla y del fruto y diferenciar el origen de las partes de la semilla y del fruto relacionándolas con la función que realiza cada una.

11. Deducir el tipo de propagación del fruto y diseminación de las semillas y frutos, a partir de sus características morfológicas.
12. Conocer las características y factores propios de los diferentes biomas, para entender qué tipo de flora será característica en cada uno de ellos.
13. Reconocer y saber explicar las distintas adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales de las plantas de los principales biomas en el que habitan y relacionarlas con los factores abióticos y bióticos de ese ecosistema.
14. Utilizar las TIC para diversas tareas: búsqueda de información con contenido científico, elaboración del podcast, cuestionarios en clase, apoyo en las prácticas, etc.
15. Desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de exponer las conclusiones y expresar opiniones personales de forma coherente y justificada.

Los objetivos específicos de cada actividad se concretan para cada actividad en el apartado Planificación de actividades.

Junto con los objetivos, se alcanzarán, con la realización de las distintas actividades a lo largo de la estancia en el centro, una serie de competencias clave, expuestas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015a).

a) CMCT (Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología)

A través de alguna de las actividades que se plantea durante la unidad como el poster científico o el mapa conceptual, los alumnos deberán realizar búsqueda de información sobre métodos científicos e investigaciones en cuanto aplicaciones de hormonas a nivel industrial, asumiendo así la importancia de la ciencia como mejora de algunos aspectos cotidianos de la vida. Además, en la elaboración del mapa conceptual deberán analizar bien cuales son aquellos aspectos importantes.

b) CCL (competencia en comunicación lingüística)

La competencia lingüística se trabajará a través de la exposición oral sobre los ciclos biológicos de plantas, donde deberán redactar un guion previamente sobre lo que van

exponer, así como una organización de la información y su posterior comunicación al público mediante un discurso oral, donde se fomentará su despliegue de habilidades comunicativas.

c) CD (*competencia digital*)

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son una herramienta muy interactiva, motivadora. Permite aproximar los fenómenos biológicos a la experiencia y al uso cotidiano de la misma ayuda al alumnado a sentirse cómodo y seguro durante el aprendizaje. En la presente unidad se trabajará a través del uso de algunas aplicaciones móviles durante las sesiones y el desarrollo de presentaciones sobre diferentes plataformas (*Canva, PowerPoint...*) para la defensa oral, así como para la realización de los posters científicos.

d) CAA (*competencia de aprender a aprender*)

Mediante la preparación previa de las actividades y su posterior realización el alumno puede tomar conciencia de su grado de aprendizaje, nivel de atención que presta en las clases y de qué manera alcanzar los objetivos de manera rápida y eficaz. De igual manera al finalizar cada una de las actividades, también a través de la comunicación con el grupo de trabajo durante la realización de las mismas se pueden dar cuenta de cómo evolucionan en su aprendizaje.

3.3. Justificación.

Autores como Wynn, Pan, Rueschhoff, Herman, y Archer, (2017) ya evidencian un aprendizaje memorístico por parte de los alumnos sobre la reproducción sexual en plantas y sus características llevando a los estudiantes a la presencia de ideas alternativas; algunas de estas ideas como se mencionó anteriormente, podrían provenir de una visión antropocéntrica que se les dé a los estudiantes desde cursos inferiores que llevan a la creencia de que son necesarios dos individuos para darse este tipo de reproducción, como establecen Sesli y Kara,(2012), por ejemplo entre otras. Por ello mediante las presentes actividades se pretende crear el eje vertebral a través del cual desarrollar contenidos de aprendizaje sólidos y que se adquieran las competencias delimitadas al inicio del proceso formativo de forma significativa, (Cabero, J. Y Roman, P., 2006), es decir, reorganizar concepciones erróneas y favorecer el aprendizaje significativo estableciendo una relación

entre los conocimientos previos de los estudiantes y los nuevos a adquirir, de forma que se produzca una interacción fluida y anclaje entre ambos. (Ausubel, 2002). Esto se diferencia del aprendizaje repetitivo o memorístico, en el cual no se considera la necesidad de establecer esta relación y, por consiguiente, no se consigue la “significatividad” en el aprendizaje.

Para que se logre partiremos de la implicación y estimulación del alumnado mediante el **aprendizaje cooperativo**. Este método de aprendizaje persigue crear interdependencias positivas que permitan al alumno mejorar su aprendizaje y el de los demás compañeros, alcanzando objetivos comunes y asegurándose de que todos realicen la tarea asignada (Johnson, Johnson y Houlubec, 2008). En ocasiones es difícil conseguir que dentro de los grupos establecidos todos los miembros alcancen los conocimientos y trabajen de forma equitativa por ello, se plantea que trabajen algunas de las actividades mediante el método puzzle o “*jigsaw*”. Este método es útil para las áreas en el que los contenidos se encuentran fragmentados en diferentes partes y además favorece la interdependencia entre los alumnos ya que cada alumno se convierte en experto de una parte de la información fragmentada y los miembros del equipo son responsables de conocer a fondo la información que les corresponde, enseñarla al resto del grupo y aprender la información presentada por los otros miembros del mismo (Traver y García, 2008). Además, los estudiantes de esta clase demandan continuamente la contextualización de los contenidos y su relación con la vida cotidiana al tratarse de un grupo dinámico y curioso. Por ello, se diseñaron también clases expositivas - dialógicas, de modo que el alumnado pudiese intervenir y participar, con muchos ejemplos y con apoyo de distintos recursos, como medios audiovisuales, herramientas TIC, etc.

Este tipo de metodología que intercala el aprendizaje cooperativo junto con clases expositivas-dialógicas cuyo diseño se quiso centrar en una mayor interacción entre profesor y alumno de manera que los alumnos tengan un rol más participativo; como afirman algunos estudios (Morell, 2009). Con este tipo de metodología se comprueban las ventajas de la interacción entre profesor y alumno y la retención y comprensión de los contenidos por parte del alumnado. El grado y variedad de participación de los estudiantes puede variar en función de las necesidades y limitaciones que presente cada uno.

La realización de trabajos prácticos junto con las actividades desarrolladas a lo largo de la propuesta, pretenden introducirse como una forma innovadora de enseñar los contenidos propios de la presente unidad, haciendo hincapié en los principales tipos de

ciclos biológicos; dado las dificultades planteadas en el artículo de Wynn et al. (2017), y las mostradas previamente tras un análisis inicial por los estudiantes. Actividades acerca de las principales adaptaciones estructurales y fisiológicas de las plantas según en las regiones en las que se encuentran tienen el propósito de generar interés al alumno por salir al campo y motivarles en el estudio de la Botánica. Los alumnos muchas veces presentan rechazo hacía el estudio de la Botánica, dado la fractura entre la teoría y la práctica a la hora de llevarse a cabo procesos de enseñanza y aprendizaje en torno a estos contenidos, ya que como se comentó anteriormente los conocimientos resultan poco útiles para los alumnos, desembocando en falta de interés y entusiasmo por parte de los alumnos en el aprendizaje de esta rama. (Rocard et al., 2007). Por ello mediante la presente propuesta metodológica que combina diferentes procesos de enseñanza; de manera sinérgica pretenden acercar a los alumnos la ciencia como una experiencia enriquecedora y divertida para así despertar su interés y curiosidad por el estudio de esta rama científica.

3.4. Alumnos.

En lo que respecta a nuestra labor en el centro, la tutela del alumno, es decir, la mía. Fue llevada a cabo por Javier Luis Marco, que actualmente es docente en la especialidad de Biología en Bachillerato, siendo profesor de las asignaturas, Biología de 2º, Biología y Geología, Anatomía, Cultura Científica de 1º.

La presente propuesta didáctica estuvo dirigida al grupo 1º Bachillerato ABC. Este grupo pertenece a la asignatura de Biología y Geología, integra alumnos de ambas ramas, ciencias y humanidades; de ahí que suponga un reto, ya que se aplica el proyecto a alumnos sin una base científica. Está compuesto por doce alumnos y alumnas. En general es un grupo dinámico, con variedad entre chicos y chicas por igual que presentan un buen ambiente de trabajo sin casos extremos de acoso escolar o poca integración de alguno de los compañeros en el grupo. Se aprecia que los chicos parecen estar más comprometidos con la asignatura que las chicas y se sitúan en primera fila, las chicas en cambio están divididas en tres grupos en las filas traseras, continuamente están hablando y distraídas; sin embargo, de forma sorprendente estas presentan siempre todas las actividades y con mejores resultados.

3.5. Objetivos generales del proyecto.

En base al diagnóstico inicial se concretan los siguientes objetivos que se pretenden desarrollar durante la presente propuesta con el fin de lograr un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes:

- Reorganizar concepciones erróneas. Haciendo énfasis en los principales contenidos erróneos que presentaron los alumnos al realizar la evaluación inicial.
- Fomentar el aprendizaje no memorístico de los distintos ciclos sexuales en plantas, estimulando al alumnado mediante metodologías dinámicas de aprendizaje y haciendo un mayor énfasis en la parte práctica de estos contenidos.
- Procurar un buen razonamiento y capacidad de análisis en cuanto a las respuestas de las plantas frente a factores externos, principalmente luz y temperatura.
- Fomentar el compañerismo, las buenas prácticas y la familiarización con la flora mundial mediante el uso de las TICs y metodologías activas de aprendizaje.

3.6. Temporalización y planificación de actividades.

Actividad 1. Detección de ideas previas.		
Fecha: 24 de abril 2019	Nº de sesión: 1	Duración: 20 min

Tipo de actividad: Actividad de diagnóstico inicial.

Objetivo de la actividad: Detectar que saben los alumnos acerca de las distintas adaptaciones de las plantas, tipos de relaciones y reproducción de las mismas, con el fin de enfatizar la UD hacia aquellos contenidos que sean más desconocidos por los alumnos y pulir aquellas ideas alternativas que se detecten en los mismos.

Técnica metodológica. Cuestionario *Kahoot* y clase expositivo-dialógica.

Desarrollo de la actividad: Antes de comenzar con la explicación de la dinámica la Unidad y de los contenidos que se tratarán, se ha realizado este cuestionario para establecer los conocimientos previos del alumnado y detectar las concepciones erróneas sobre las adaptaciones, relaciones y distintos tipos de reproducción de las plantas. Para ello se recurrirá a un cuestionario a través de la plataforma *Kahoot*, ya que resulta más atractivo que un cuestionario tradicional como establecen Pintor Holguín, Gargantilla Madera, Herreros Ruiz-Valdepeñas, y López del Hierro, (2011).

Este cuestionario consta de 13 preguntas. Durante el cuestionario el profesor intercala preguntas para obtener más información y hace aclaraciones sobre algunos contenidos que se tratarán, que luego se refuerzan con los contenidos de la unidad. La actividad se realiza antes de empezar la unidad didáctica, con tiempo suficiente para que el profesor pueda modificar la programación en función de los resultados obtenidos.

El profesor apuntará las preguntas e intereses de los alumnos con el propósito de ir tratándolas a lo largo de las sesiones, y además lanzará preguntas al aire. (Anexo I).

Recursos: Ordenador, proyector, presentación, internet, teléfonos móviles.

Actividad 2. ¿Las plantas se relacionan?		
Fecha: 25 de abril de 2019	Nº de sesión: 2	Duración: 50 min

Tipo de actividad: Actividad de adquisición de nuevos conocimientos.

Objetivo de la actividad: Dar a conocer a los alumnos los distintos tipos de fitohormonas, sus funciones en las plantas y que conozcan y relacionen diferentes aplicaciones que dichas hormonas podrían tener en la Industria Ambiental, Alimentaria y Sanitaria.

Contenidos didácticos.

1. Función de relación en las plantas.
2. Las hormonas vegetales, principales tipos y funciones.

Técnica metodológica. Clase expositivo-dialogal y aprendizaje cooperativo.

Desarrollo de la actividad: Se explica a los alumnos de forma breve y esquemática como se desarrollará la presente UD, como se evaluará y las distintas actividades que deberán realizar. A continuación, se forman los grupos de trabajo.

Posteriormente se inician los contenidos, se les plantea a los alumnos si las plantas se relacionan, o si se mueven. Para ello a modo de introducción se les pone el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=vTWswnqg0k>.

Clase expositivo-dialogal. Donde se explican los distintos tipos de hormonas vegetales existentes, basándose en el libro utilizado por los alumnos (Merino y López, 2015), y complementándolo con el libro de Biología (Campbell, 2007), y que funciones realizan en la planta, mediante una presentación PowerPoint elaborada por el docente. Los alumnos pueden interrumpir durante la sesión o preguntar cualquier curiosidad que tengan acerca del presente tema.

Al finalizar la sesión se les pedirá que en grupos de trabajo realicen un poster, con la plataforma electrónica que consideren (*Canva, PowerPoint*, etc.), de forma esquemática con las distintas funciones y tipos de hormonas vegetales junto con una aplicación novedosa de algunas de ellas, que formará parte del proceso de evaluación de final de tema. Se puede ver algún ejemplo en el Anexo II.

Recursos: Ordenador, proyector, presentación, internet, móviles de los alumnos, posters.

Actividad 3. La respuesta de las plantas		
Fecha: 29 de abril 2019	Nº de sesión: 3	Duración: 50 min

Tipo de actividad: Actividad de adquisición de nuevos conocimientos.

Objetivo de la actividad: Dar a conocer a los alumnos la reacción que poseen la planta a ciertos factores ambientales, destacando la luz y la temperatura, y los distintos movimientos de las mismas.

Contenidos didácticos.

3. Respuesta de las plantas a estímulos externos durante el desarrollo vegetal.
4. Los movimientos de los vegetales, tropismos y nastias.

Técnica metodológica. Clase expositivo-dialógica.

Desarrollo de la actividad: Se corrigen los posters de los distintos grupos de alumnos, con las rúbricas correspondientes, se expondrán en el proyector del ordenador y cada grupo evaluará los posters, al igual que el docente.

A continuación, mediante el *PowerPoint* elaborado por el docente, se realiza nuevamente una clase expositivo-dialógica con los contenidos correspondientes. El alumno podrá interrumpir en todo momento cuando no entienda algún contenido. Además, las clases se podrán interrumpir con imágenes y videos explicativos si el docente lo considera oportuno.

Para aclarar las respuestas que tenían las plantas en el desarrollo vegetal se usó concretamente el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=2wrcNQTGoWk>.

Al finalizar la actividad se les entregará documentación para ampliar extraída del libro de Biología (Campbell, 2007), para la posterior actividad de grupo de expertos.

Recursos: Ordenador, proyector, presentación, internet, rúbricas de evaluación.

Actividad 4. Expertos en los ciclos sexuales de plantas.		
Fecha: 30 y 1 de mayo 2019	Nº de sesión: 4 y 5	Duración: 100 min

Tipo de actividad: Actividad de adquisición de nuevos conocimientos, Motivación, interacción y expresión, Evaluación y síntesis.

Objetivo de la actividad: Que los alumnos muestren sus habilidades comunicativas y de comprensión de conocimientos. Que conozcan los aspectos más importantes de la ecología, morfología, fisiología y reproducción de los principales grupos de plantas.

Contenidos didácticos.

5. Características y fases de los ciclos biológicos de briofitas, pteridofitas y espermatofitas

Técnica metodológica. Aprendizaje cooperativo. Grupo de expertos (“*jigsaw*”).

Desarrollo de la actividad: Los distintos grupos de alumnos se les habrán sido asignados un tipo de ciclo biológico, el cual con anterioridad deberán haber trabajado en casa.

Durante una parte de la clase trabajarán en grupo, para posibles aclaraciones o aportaciones que quieran hacer. A continuación, al haber cuatro grupos de tres alumnos cada uno, irán rotando de manera que queden explicados todos los ciclos a todos los alumnos. La mecánica sería la siguiente, cada grupo deberá tener un tipo diferente de ciclo, de entre los integrantes del grupo uno se desplazará a otro grupo de manera que el desplazado les explicará su ciclo y se le será explicado el ciclo del grupo estático.

En la sesión posterior, cada uno de los grupos expondrá mediante soporte visual el ciclo correspondiente, el docente y el resto de grupos con la rúbrica correspondiente evaluarán las presentaciones.

El docente en todo momento podrá intervenir para posibles comentarios o aclaraciones y dudas que pudiesen surgir.

Recursos: Ordenador, proyector, internet, rúbricas de evaluación.

Actividad 5. Polinización y fruto.		
Fecha: 2 de mayo 2019	Nº de sesión: 6	Duración: 50 min

Tipo de actividad: Actividad de adquisición de nuevos conocimientos, de síntesis y de evaluación.

Objetivo de la actividad: Comprender y diferenciar los distintos tipos de fruto y mecanismos de polinización.

Contenidos didácticos.

6. La semilla, que es y principales estructuras.
7. El fruto: tipos de fruto. Y Tipos de dispersión de la semilla y el fruto
8. La polinización: tipos de polinización según la fuente del polen y según el mecanismo de transporte del polen.

Técnica metodológica: Clase dialógico-expositiva, Aprendizaje cooperativo.

Desarrollo de la actividad:

Nuevamente, clase expositivo-dialógica acerca de los contenidos correspondientes.

Al finalizar la sesión se les pide a los alumnos que realicen por grupos dos mapas conceptuales, (Anexo III) uno referente a la polinización y otro al fruto, siguiendo unas pautas marcadas anteriormente, presentes en las rúbricas de evaluación correspondientes. (Anexo V).

Recursos: Ordenador, proyector, internet.

Actividad 6. Repasando y adaptando plantas.		
Fecha: 6 y 7 de mayo 2019	Nº de sesión: 7 y 8	Duración: 100 min

Tipo de actividad: Actividad de adquisición de nuevos conocimientos. Evaluación, motivación e interacción y síntesis.

Objetivo de la actividad: Comprender y poner a prueba el aprendizaje de los alumnos en cuanto a las adaptaciones, ciclos y conocimientos de botánica, de manera que sepan distinguir el tipo de flora que se pueden encontrar según a la región a la que viajen.

Contenidos didácticos.

9. Adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales de las plantas de los principales Biomas.
10. Características de los distintos biomas, clima, temperatura y distribución.
11. Ciclos sexuales.

Técnica metodológica: Clase dialógico-expositiva, aprendizaje cooperativo.

Desarrollo de la actividad: Antes de empezar se corregirán los mapas conceptuales. Posteriormente se refuerzan los contenidos correspondientes mediante soporte audiovisual, ya que en el cuatrimestre anterior ya se les explicó algunos tipos de biomas y adaptaciones, se refuerzan estos conocimientos y los alumnos con la posterior actividad se pretende que tomen conciencia de la utilidad práctica de esta parte de la Botánica.

En la siguiente sesión se realizará por grupos el “mapa de los biomas”. El docente les entregará fotos de algunas de las plantas más características de los distintos biomas, y un mapamundi en blanco tamaño A3, los alumnos por grupos deberán indicar el nombre de la plantas mediante la aplicación *Plantnet*; una aplicación que permite identificar plantas

simplemente fotografiándolas con un teléfono inteligente, qué ciclo de reproducción presentan las plantas, en que bioma son características y al menos dos adaptaciones que les llevan a pensar el bioma seleccionado y dejarlo reflejado en la región del mapa donde es característico. La idea es que a raíz de la identificación con el móvil para que les suene el nombre de la especie de dicha planta, debatan en grupo las principales adaptaciones que consideran que tienen ese tipo de planta, se pongan de acuerdo y lo reflejen. En total se entregan 8 fotos, dos plantas de cada uno de los biomas vistos en clase (Anexo IV).

Recursos: Ordenador, proyector, internet. *Plantnet app*, móvil. Rúbricas de evaluación.

Actividad 7. Evaluación final		
Fecha: 8 de mayo 2019	Nº de sesión: 9	Duración: 50 min

Tipo de actividad: Evaluación y síntesis.

Objetivo de la actividad

Analizar de forma individual si los estudiantes han alcanzado los objetivos y han comprendido los contenidos mínimos.

Contenidos didácticos.

12. Responsabilidad y coherencia en la propia evaluación y en la evaluación de resto de compañeros.

Técnica metodológica: Test

Desarrollo de la actividad: Última sesión de evaluación global, los estudiantes realizan de forma individual un examen tipo test de 20 preguntas, de las cuales muchas eran repetidas del cuestionario inicial (Anexo VI).

En los últimos 20 minutos a los alumnos se pide que, mediante rúbricas de coevaluación, evalúen a los distintos integrantes del grupo y se evalúen a ellos mismos, además se les pide que indiquen como se han sentido durante la actividad y posibles mejoras para el planteamiento de la misma.

Recursos: Cuestionario y rúbricas de evaluación.

4. EVALUACIÓN

4.1. Criterios de Evaluación

Dado que la metodología utilizada a lo largo de toda la unidad involucra el trabajo cooperativo en grupo, en la evaluación han tenido un peso considerable todas aquellas actividades que se hayan realizado en grupo.

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables presentes en el currículo y también las añadidas por el propio autor, se presentan a continuación para esta unidad:

<u>UD 13. Relación y reproducción en plantas.</u>		
<u>Criterios de evaluación</u>	<u>Estándares de aprendizaje</u>	<u>competencias</u>
<i>Crit.BG.5.7. Describir los tropismos y las nastias ilustrándolos con ejemplos</i>	Est.BG.5.7.1. Describe y conoce ejemplos de tropismos y nastias.	<i>CMCT-CCL</i>
<i>Crit.BG.5.8. Definir el proceso de regulación en las plantas mediante hormonas vegetales</i>	Est.BG.5.8.1. Explica y valora el proceso de regulación de las hormonas vegetales.	<i>CMCT-CCL</i>
<i>Crit.BG.5.9. Conocer los diferentes tipos de fitohormonas y sus funciones.</i>	Est.BG.5.9.1. Describe y relaciona las fitohormonas y las funciones que desempeñan.	<i>CMCT-CCL</i>
	Utiliza herramientas digitales para buscar información acerca de las distintas fitohormonas y su aplicación en agricultura.	<i>CD</i>

UD 13. Relación y reproducción en plantas.

<u>Criterios de evaluación</u>	<u>Estándares de aprendizaje</u>	<u>competencias</u>
<i>Crit.BG.5.10. Comprender los efectos de la temperatura y de la luz en el desarrollo de las plantas.</i>	Est.BG.5.10.1. Argumenta los efectos de la temperatura y la luz en el desarrollo de las plantas	<i>CMCT-CCL</i>
<i>Crit.BG.5.11. Entender los mecanismos de reproducción asexual y la reproducción sexual en las plantas</i>	Est.BG.5.11.1. Distingue los mecanismos de reproducción asexual y la reproducción sexual en las plantas	<i>CMCT</i>
<i>Crit.BG.5.12. Diferenciar los ciclos biológicos de briofitas, pteridofitas y espermafitas y sus fases y estructuras características.</i>	Est.BG.5.12.1. Diferencia los ciclos biológicos de briofitas, pteridofitas y espermafitas y sus fases y estructuras características. Interpreta los ciclos biológicos de los diferentes grupos de plantas en esquemas, dibujos y gráficas	<i>CMCT</i>
	Comprende y analiza los distintos mecanismos de reproducción existente en las plantas a través de la preparación y búsqueda de información y se apoya de material para el mismo fin.	<i>CAA-CCL-CD</i>
<i>Crit.BG.5.13. Entender los procesos de</i>	Est.BG.5.13.1. Explica los procesos de polinización y de	<i>CMCT-CCL</i>

UD 13. Relación y reproducción en plantas.

<u>Crterios de evaluaci3n</u>	<u>Est3ndares de aprendizaje</u>	<u>competencias</u>
<i>polinizaci3n y de doble fecundaci3n en las espermafitas. La formaci3n de la semilla y el fruto</i>	fecundaci3n en las espermafitas y Diferencia el origen y las partes de la semilla y del fruto.	
<i>Crit.BG.5.14. Conocer los mecanismos de diseminaci3n de las semillas y los tipos de germinaci3n.</i>	Est.BG.5.14.1. Distingue los mecanismos de diseminaci3n de las semillas y los tipos de germinaci3n.	CMCT
<i>Crit.BG.5.15. Conocer las formas de propagaci3n de los frutos.</i>	Est.BG.5.15.1. Identifica los mecanismos de propagaci3n de los frutos.	CMCT
<i>Crit.BG.5.16. Reconocer las adaptaciones m3s caracter3sticas de los vegetales a los diferentes medios en los que habitan</i>	Est.BG.5.16.1. Relaciona las adaptaciones de los vegetales con el medio en el que se desarrollan.	CMCT
	Comprende y analiza los distintos mecanismos de reproducci3n existente en las plantas a trav3s de la preparaci3n y b3squeda de informaci3n y se apoya de material para el mismo fin.	CAA-CCL-CD
<i>Crit.BG.5.17. Dise1nar y realizar experiencias en las que se pruebe la influencia de determinados factores</i>	Est.BG.5.17.1. Realiza experiencias que demuestren la intervenci3n de determinados factores en el funcionamiento de las plantas.	CAA

UD 13. Relación y reproducción en plantas.

<u>Criterios de evaluación</u>	<u>Estándares de aprendizaje</u>	<u>competencias</u>
<i>en el funcionamiento de los vegetales</i>		

4.2. Criterios de calificación e instrumentos de evaluación.

Los alumnos eran conocedores desde la primera sesión de cómo se les iba a evaluar y cuáles eran los contenidos que tenían que adquirir, lo que les permitía saber identificar lo importante y además tomar conciencia de su aprendizaje.

Se evalúa de manera porcentual a través de los siguientes criterios e instrumentos de evaluación:

- Actividades (50%) → Mediante las rúbricas de evaluación e implicación (Anexo V) se calificarán los resultados obtenidos para las siguientes actividades (7 puntos del total el docente, 3 puntos el resto de grupos):
 - Póster de fitohormonas (2 puntos)
 - Exposición de los ciclos de plantas (1 punto)
 - Mapa conceptual del fruto y polinización (2 puntos)
 - Actividad de adaptaciones (5 puntos).
- Examen final (50 %) → Mediante la realización de un test. (Anexo VI).

4.3. Evaluación de las competencias clave.

Además de la calificación cuantitativa obtenida al finalizar la propuesta didáctica, los alumnos tendrán una calificación cualitativa por competencias que representará cuales de ellas se han alcanzado:

Competencias	Indicadores	Alcanzado (Si/No)
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	Poster científico y mapa conceptual	
Competencia en comunicación lingüística.	Exposición de ciclos biológicos de plantas.	
Competencia de aprender a aprender.	Utilizar la estrategia más eficaz en el aprendizaje por grupos e individual.	
Competencia Digital	Poster científico y exposición de ciclos de plantas.	

5. RESULTADOS

Los resultados globales que se obtuvieron mediante el presente proyecto fueron:

- Media global de actividades en grupo:

Grupos	A	B	C	D
Notas	6,8	8,7	6,3	8,9

- Media global de la clase:

Examen	9
Test inicial	6,2

Las notas individuales de los alumnos tanto del test inicial como de cada una de las actividades y del examen final se pueden consultar en el Anexo I.

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

Como se puede apreciar en el apartado de resultados, estos fueron satisfactorios. Por tanto, los contenidos trabajados y la respuesta general de los alumnos en el aula fueron satisfactorios. Las calificaciones finales quedan reflejadas con más detalle en el Anexo I.

A lo largo de este trabajo como se ha ido comentando, uno de los propósitos más importantes de esta unidad didáctica ha sido fomentar el interés de los estudiantes por el estudio de la Botánica, con el fin de favorecer el aprendizaje significativo de los contenidos planteados y por tanto el logro escolar.

Para ello, se diseñó la presente unidad con diferentes actividades referenciadas como una alternativa al modelo de enseñanza tradicional, meramente magistral, que quedan justificadas teóricamente, clases expositivas-dialógicas, activas para una mejor retención de los contenidos por parte del alumnado y trabajos prácticos que fomentan el desarrollo de habilidades y aptitudes científicas que despierten la curiosidad de los alumnos, mapas conceptuales, poster científicos, grupos de expertos con su posterior discurso oral y el mapa de biomas a modo de repaso de la unidad, han permitido dar forma a todos los contenidos presentes en el bloque correspondiente, de una manera más dinámica y activa.

Los alumnos, de manera general han quedado satisfechos con la UD impartida, recibí felicitaciones por parte de ellos, lo cual resultó muy gratificante personalmente y la sensación agradable de que ellos han aprendido y se han implicado en las clases. Sin embargo, los alumnos expresaron en ocasiones haber ido agobiados por el solapamiento entre actividades, indicando que presentaban mucha carga de trabajo para el poco tiempo que disponían y que junto a los deberes de otras asignaturas a veces les fue difícil coordinarse para realizar las actividades ya que eran en grupo y muchos de ellos presentaban actividades extraescolares, por lo que en ocasiones era difícil coordinarse para juntarse en grupos.

Una de las tareas que más esfuerzo supuso fue la preparación de las clases, el seleccionar contenidos de diferentes libros, organizarla de manera que los alumnos se enteraran de la mayor densidad de información posible y no se perdiesen ya que estaban acostumbrados a la metodología de su docente. A pesar de ello constantemente presentaban dudas o simplemente pedían donde estaba lo explicado en su libro, cuando realmente muchos de

los contenidos estaban copiados igual que en el libro, pero era más cómodo preguntarme a mí directamente.

Al principio, me surgieron bastantes dudas acerca del planteamiento de la unidad, la estructuración de la misma y la información que debía contener, a pesar de valorar el factor limitante tiempo, para que ellos se enfrentasen desde el principio a la tarea de procesar información científica: buscar, seleccionar, leer, analizar, organizar, etc. Por su parte los alumnos presentan poca soltura en la navegación por internet y localizar información técnica, se vio reflejado en la escasez de referencias bibliográficas y contenido de información en algunas de las actividades, aunque poseen una sorprendente habilidad en cuanto al diseño y formato de las diferentes actividades. A su favor diré que ha sido un reto para ellos, pues no estaban acostumbrados a trabajar en equipos y consiguieron resolverlo bastante bien.

En cuanto a la actividad más valorada fue la del grupo de expertos en ciclos biológicos de plantas; muchos de los alumnos se mostraban reacios al principio, sobre todo a la hora de realizar la exposición oral, pero salieron muy satisfechos, como queda demostrado en los resultados, un alto porcentaje respondió bien a las preguntas referentes a ciclos dejando constancia de que consiguieron asimilar bien esos conceptos.

La actividad que mayor dificultad presentó fue el “mapa de los biomas”, debido a la falta de tiempo. En un principio pensaba que iba a dar tiempo, pero fueron muchas dudas las que les surgieron y los resultados de la actividad no fueron los esperados, como se puede comprobar en el Anexo I.

Como posible mejora sería interesante realizar la actividad 6 en el campo o patio del centro a modo de gymkana, de manera que los alumnos tengan que responder a breves cuestionarios que les vayan llevando a las siguientes plantas hasta que completen todos los biomas, es una manera más dinámica de estimular al alumnado y asegurarse que han adquirido los conocimientos y contenidos previamente vistos en clase, además de potenciar el trabajo en equipo y el compañerismo. También este tipo de actividades fomenta una educación y actitud ambiental, siendo este un valor fundamental para concienciarse de la importancia de la conservación del medio que nos rodea (López y Tamayo, 2012).

Además, sería interesante añadir el portafolio como instrumento de evaluación, ya que al haber realizado los alumnos diversas actividades evaluadas por el docente, el estudiante

de forma individual reflexionaría acerca de los objetivos específicos de cada actividad, dejando constancia así de su proceso autoreflexivo y de aprendizaje, así como una manera de dar su opinión acerca de los contenidos, si los ha alcanzado y si los comparte o no. (Sanmartín, 2007).

7. CONCLUSIONES.

En cuanto a mi labor como docente destacaría la importancia que tuvieron los contenidos generales vistos en el Máster, sobre todo a la hora de planificar y estructurar las actividades, más allá de los contenidos en Biología, sino para cualquier otro aspecto de la vida. Aprender y ser consciente de como adquirimos el conocimiento, el importante papel de la implicación en todo el proceso y la necesidad de aclarar de qué manera se favorece la asimilación de la información y la retención de esta en el tiempo es algo que los alumnos deben ir aprendiendo con ayuda de los recursos y métodos proporcionados por el profesor.

Tanto el periodo de prácticas, como su posterior redacción y estructuración del trabajo, me han hecho darme cuenta de la importancia que tiene un buen diseño y la programación de actividades a raíz del contexto de alumnos a los que va dirigida. En particular, en lo que al tema impartido respecta, los estudiantes partían de una base de conocimientos pobre. Esto demuestra la importancia de la realización de una evaluación inicial, adecuarnos de un punto de partida en la enseñanza es algo primordial. Además, como docentes nos debe hacer reflexionar acerca de cómo impartir el conocimiento en edades tempranas, con el fin de forjar una base sólida de conocimiento sobre la que sea más fácil construir aprendizajes futuros.

De igual forma, durante la estancia en el centro me di cuenta de la importancia de mostrarse cercano con el alumnado, empatizar con él y que se sientan cómodos durante tu actuación en el aula es algo imprescindible ya que de esta forma permite una mayor implicación e interés por su parte.

Por último, ser consciente de lo importante y fundamental que es el buen conocimiento de la materia que vas a impartir y la preparación inicial de las clases ya que como referentes en el aula debemos estar seguros de lo que queremos expresar y lo que queremos que acaben recopilando. En mi caso supuso un reto, ya que fue una de las

temáticas que menos domino, de ahí el gran esfuerzo que supuso la preparación de las clases y el buen entendimiento de muchos contenidos que estaban olvidados.

Agradecer también al enriquecimiento proporcionado por algunas asignaturas como la de Habilidades comunicativas y la de Geología, gracias a ella he podido ampliar mis conocimientos y veo imprescindible seguir formándome en éste ámbito, para una mayor comodidad y fluidez como docente de Biología y Geología en un futuro.

A lo anterior, sumarle la importancia del aprendizaje a través de las TICs, tan cotidianas para los alumnos y en ocasiones tan desconocidas por nosotros, que nos proporcionan nuevas metodologías de innovación en el aula y permiten bajo mi punto de vista elevar el nivel de enseñanza en el aula.

Finalmente, exponer mi agradecimiento a las aportaciones didácticas proporcionadas por el Máster, que me han permitido dotarme de recursos para la preparación y realización de la UD.

Gracias a ellas y al esfuerzo personal me siento orgulloso del trabajo realizado, en el cual en un principio se veía todo negro, pero al final del túnel se ve la luz, la cual me hace querer seguir formándome y formando en la didáctica de las ciencias.

8. BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillás.

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Editorial Paidós.

Bruner, J. (1966). *Towards a theory of instruction*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Cabero, J. Y Roman, P. (2006): *Eactividades. Un referente básico para la formación en Internet*. Sevilla: Editorial Eduforma.

Campbell, N. y Reece, J. (2007). *Biología*. Madrid: Editorial Panamericana.

- Coley JD, Tanner KD. 2012. Common origins of diverse misconceptions: cognitive principles and the development of biology thinking. *CBE Life Sci Educ* 11:209–215. doi:10.1187/cbe.12-06-0074.
- Craik, F. I. M. y Lockhart, R. S. (1972) Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-68.
- Cumming, G. (1983). The introductory statistic course: Mixed student groups preferred to streamed. *Teaching of Psychology*, 10, 34–37.
- Hershey, D. R. (2004). Avoid misconceptions when teaching about plants. *Actionbiosciences* 2017. Recuperado de <http://www.actionbioscience.org/education/hershey.html>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (2008). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Argentina: Paidós.
- López, A.M. y Tamayo, O. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 8(1), 145-166.
- Marbach-Ad, G. (2004). Research and Teaching: Expectations and difficulties of first year college students in biology. *Journal of College Science Teaching*, 33, 18-23.
- Merino, M. y López, M. (2015). *1º Biología y Geología*. Madrid: Editorial Oxford University Press.
- Morell, T. (2009). *¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias?* Alicante: Marfil y Universidad de Alicante
- Nesbit, J. C. y Adesope, O. O. (2006). Learning With Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413–448.
- Nieda, J., Cañas, A.; Martín-Díaz, M.J. (2004): *Actividades para evaluar ciencias en secundaria*. Madrid: Editorial Antonio Machado.
- Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la

Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón núm. 106, del 3 de junio de 2016, pp. 13462-14390.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín oficial del Estado núm. 25, del 29 de enero de 2015, pp. 6986-7003.

Perkins, D.V. y Renee, N.S. (2001). A "Jigsaw Classroom" Technique for Undergraduate Statistics Courses. *Teaching of Psychology*, 28 (2), 111-113.

Pintor Holguín, E., Gargantilla Madera, P., Herreros Ruiz-Valdepeñas, B. y López del Hierro, M. (2011). Kahoot en docencia: una alternativa práctica a los clickers. *Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*, 11, 322-329.

Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (2010). ¿Por qué los alumnos no comprenden la ciencia que aprenden? ¿Qué podemos hacer nosotros para evitarlo? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 66, 73-79.

Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42(1), 36-39.
doi:10.1080/00219266.2007.9656105.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. *European Commission. Community Research*. Recuperado de http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.

Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

Tirado, F., Santos, G. y Tejero, D. (2013). La motivación como estrategia educativa: Un estudio en la enseñanza de la botánica. *Perfiles Educativos*, 139, 79-92. DOI: 10.1016/S0185-2698(13)71810-5.

- Traver, J. A. y García, R. (2004). La enseñanza-aprendizaje de la actitud de solidaridad en el aula: una propuesta de trabajo centrada en la aplicación de la técnica puzzle de Aronson, en *Revista Española de Pedagogía*, 229, 419-437.
- Villalustre Martínez, L. y Del Moral Pérez, E. (2010). Mapas conceptuales, mapas mentales y líneas temporales: objetos “de” aprendizaje y “para” el aprendizaje en Ruralnet, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* - RELATEC, 9 (1), 15-27. Recuperado de: [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>].
- Woolfolk, A. E. (2010). *Perspectiva cognoscitiva del lenguaje*. 8 y 9. 269-346.
- Wynn, A. N., Pan, I. L., Rueschhoff, E. E., Herman, M. A. B. y Archer, E. K. (2017). Student Misconceptions about Plants – A First Step in Building a Teaching Resource. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 18(1), 1-4.
- Yangin, S., Sidekli, S. y Gokbulut, Y. (2014). Prospective teachers’ misconceptions about classification of plants and changes in their misconceptions during pre-service education. *Journal of Baltic Science Education*, 13 (3), 105-117.

9. ANEXOS

Anexo I. Preguntas iniciales, test inicial y resultados finales.

¿Si las gimnospermas no tienen flores, entonces, de dónde salen las semillas?

¿Entonces qué pasa con los pinos, como se forman las piñas?

¿Solo las plantas con flor son sexuales? ¿Por qué?

¿Los musgos entonces son plantas? Y qué tipo de reproducción creéis que presentan

¿Solo las plantas que polinizan presentan fruto?

¿Todas las semillas están vivas?

¿De dónde proviene el fruto?

¿Soléis ir al campo?

¿Alguno quiere estudiar Biología?

TEST INICIAL:

<https://drive.google.com/open?id=1zhEtW3WFTF1v4VgtwkrRFyGu4redS6weo>

TEST INICIAL, resultados:

<https://drive.google.com/open?id=1WAqylE8bzgKs80vwwFCb9ox8-CEhuSXn>

RESULTADOS

NOTAS GRUPALES

	A (Ángel, Andrés, Jaime)	B (Carmen, Eva, Marta)	C (Elena, Cristina, Natalia)	D (Bea, Vero, Belén)	valores
POSTER	7,5	8,5	8,5	9,5	(2 puntos)
EXPOSICIÓN	8	9	9	9,5	(1 puntos)
MAPA CONCEPTUAL	7	10	7	9	(2 puntos)
ACTIVIDAD ADAPTACIONES	6,25	8,5	4,5	8,75	(5 puntos)
	6,8	8,8	6,3	8,9	TOTALES

NOTAS EXAMEN y FINALES

NOMBRE	EXAMEN	FINAL
	9,5	8,2→ 8
	8	7,8→8
	9,5	9,2→9
	9,5	9,2→9
	9,5	8,2→ 8
	7,5	7,3→ 7
	9	8,9→9

	7,5	7,3→7
	8,5	7,5→ 8*
	10	9,6→ 10
	9,5	9,4→ 9
	10	9,5→ 10

Anexo II. Ejemplo de Poster científico

plantas

VERONICA A., BEATRIZ M.,
BELEN C.

Hormonas y fitohormonas

Las fitohormonas son un compuesto producido internamente por una planta en pequeñas cantidades, influyen en la fisiología, se producen en cualquier parte de la planta y se transportan por toda ella.

Son:

- La auxina y la giberelina-activan el crecimiento y aceleran la formación de flores y frutos.
- El ácido abscísico-inhíbe el crecimiento y produce el cierre de los estomas.
- La citoquinina-retarda el crecimiento y la caída de las hojas e introduce la división y diferenciación celular.
- El etileno-acelera la maduración de los frutos, la caída de las hojas y los procesos de envejecimiento de las flores tras la fecundación.

Aplicaciones en la agricultura

Estimulación del crecimiento vegetativo:
combinación de giberelina y citoquinina.

Estimulación lateral de yemas para generar laterales con la mezcla de giberelina con citoquinina, donde las citoquininas realizan la apertura de las yemas, mientras que las giberelinas controlan el proceso de crecimiento.

Regulación de la fructificación y apertura floral: el tamaño de los frutos se regula con citoquininas, regular la época de la formación de la flor antitriptolita mediante el etileno, regular la época de la apertura floral, donde se utiliza ácido giberélico.

Arresto de frutos: aplicación de auxinas o de citoquininas.

Tamaño de fruto: en una etapa inicial con citoquininas y en post floración con citoquininas y giberelinas.

Grupo B

Ciclo biológico de las espermatofitas

POLINIZACIÓN

Es el proceso por el cual los granos de polen llegan al estigma de la carpela.

Se produce cuando:

- El grano de polen sale de los antenas y es dispersado mediante:
- Vectores abióticos → aire, agua.
- Vectores bióticos → animales.

FORMAS DE POLINIZACIÓN:

- **Anemófila** → el polen de una planta alcanza su propio carpelo.
- **Entomófila** → el polen de una planta fecunda a otra distinta.

FRUTO

Es el ovario desarrollada y madura de sus angiospermas.

El fruto se forma tras estas transformaciones:

- Los pétalos se desprenden tras la doble fecundación.
- Los estambres se marchitan.
- El receptáculo floral a veces se vuelve carnoso.
- El ovario cuando es superior (esta otra estructura que participa en su formación) e inferior (participa más directamente en su formación).
- También participan otras estructuras florales para su formación:
 - como las brácteas, bracteolas.
 - como los sépalos en manzanas.

DISPERSIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS

Tipos fundamentales para reconocer nuevos territorios y perpetuarse especie.

MECANISMOS DE DISPERSIÓN:

- **Dispersión por el viento** (Anemófila):
 - Las semillas desarrollan estructuras que les permiten flotar y dejarse dispersar por el viento.
 - **Dispersión por animales** (Zoozófila):
 - **Epizoozófila** → se desarrollan estructuras para fijarse al pelo o plumas del animal.
 - **Endozoozófila** → las semillas son ingeridas y al salir con las heces ya pueden germinar.
 - **Dispersión por el agua** (Hidrofilia):
 - Las semillas desarrollan estructuras para flotar y ser traida por el agua.
 - **Autodispersión** (Autocoria):
 - La planta desarrolla mecanismos que controlan semillas lejos del pie de la planta.

Eva, CARLOS, MARIA

Anexo IV. Ejemplo Actividad de los Biomas.

■ Bosque 1
 ■ Selva tropical húmeda → X
 ■ Bosque templado → 4
 ■ Tundra → 6
 ■ Bosque mediterráneo → 3/7

■ Desierto → 5
 ■ Estepa → 8

1. Es una planta de nombre Schinus molle, presenta una reproducción asexual por esporas. Se encuentra en el desierto y hemos llegado a esta conclusión ya que sus tallos y raíces son espinosos y además, estas tallos están durachos acumulando el agua ya que el clima es seco. ✓ 2

X. Es una flor de nombre Calandula sylvatica margarita, presenta un ciclo biológico de las angiospermas (sexual). Se encuentra en la zona tropical húmeda y hemos llegado a esta conclusión ya que hay mucha vegetación y lluvia. (Se gata en las Arboles)

4. Es una planta de nombre Quercus ilex → Encina. Presenta una reproducción sexual per similes. Se encuentra en las bosques este. Llegado a esta conclusión debido a que sus hojas son gruesas y duras y con la luz parecen clima cálido. ✓ 1

6. Es un árbol de nombre Abeto (Abies). Presenta una reproducción sexual per similes. Se encuentra en la Targa. Hemos llegado a esta conclusión ya que hay mucha vegetación por lo que será un clima húmedo. ✓ 1

3. Es un árbol de nombre Nachella (Acacia). Presenta una reproducción sexual per similes. Se encuentra en las bosques este. Hemos llegado a esta conclusión ya que predominan un clima cálido y poca vegetación. ✓ 1

8. Es una planta de nombre Husgo (Bryophyta sasa stricta). Presenta una reproducción sexual per similes. Se encuentra en la Tundra. Hemos llegado a esta conclusión porque las rocas de alrededor parece que están congeladas y es frío. ✓

7. Es una planta de nombre Haya (Fagus sylvatica). Presenta una reproducción sexual per similes. Se encuentra en las bosques este. Hemos llegado a esta conclusión porque sus hojas son abarminadas y también porque se abre un clima cálido. ✓

5. Es una planta de nombre Cereus tetragynus. Presenta una reproducción asexual por esporas. Se encuentra en el desierto. Hemos llegado a esta conclusión porque presenta mucha vegetación y muy dura y ramificadas plantas muy bajas. ✓

13/16

Anexo V. Rúbricas de evaluación

RÚBRICA EXPOSICIÓN

Evaluador/a:

Grupo evaluado:

	Sobresaliente (4 ptos)	Notable (3 ptos)	Suficiente (2 ptos)	Insuficiente (1 ptos)
PRONUNCIACIÓN	Pronuncia correctamente y vocaliza bien	Pronuncia correctamente pero no vocaliza bien	Comete errores de pronunciación y no vocaliza bien	No pronuncia bien y tampoco vocaliza
VOLUMEN	Volumen es adecuado con la situación	Levanta demasiado la voz durante la exposición	Habla demasiado bajo al exponer	Expone muy bajo, casi no se le oye.
POSTURA	Mantiene una postura natural mirando al público	Mira al público pero está apoyado en algún sitio	En ocasiones da la espalda al público	Continuamente no se dirige al público al exponer
CONTENIDO	Expone el contenido concreto, sin salirse del tema	Expone el contenido y en ocasiones se sale del tema	Expone el contenido aunque faltan algunos datos	La exposición carece de contenido
DOCUMENTACIÓN	Utiliza material de apoyo extra para hacerse entender mejor	Durante la exposición hace referencia a alguna imagen o información que apoya su explicación	En alguna ocasión hace referencia a alguna imagen o información que apoya su explicación	No hace referencia a nada a la hora de exponer
SECUENCIACIÓN	Sigue el orden lógico durante la exposición	Algún fallo en el orden de las ideas	Bastantes errores en el orden lógico de las ideas	La exposición carece de orden y repite las ideas continuamente

Marca con Una X en función de la nota para cada categoría.

Rúbrica de evaluación de un póster

Evaluador/a:

Grupo evaluado:.....

CATEGORIA	SOBRESALIENTE(4 ptos)	NOTABLE (3 ptos)	APROBADO (2 ptos)	INSUFICIENTE (1 ptos)
CONTENIDO	Pertinente, dando detalles de calidad que proporcionan información que va más allá de lo obvio y predecible.	Los detalles de apoyo e información están relacionados, pero algunos aspectos clave están sin apoyo	Los detalles de apoyo e información están relacionados, pero no están realcionados los aspecto claves.	No hay relación de los contenidos con los aspectos claves
ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACION	Todas las imágenes apoyan y representan totalmente el mensaje y tienen las dimensiones adecuadas	Algunas imágenes apoyan y representan el mensaje y tienen las dimensiones necesarias de acuerdo al cartel	Algunas imágenes no son claras y bien proporcionadas y no sirven de apoyo al mensaje	Las imágenes no tiene las dimensiones necesarias, son desproporcionadas, poco claras y no sustentan apoyo con el mensaje
LENGUAJE ICONOGRAFICO	La información está muy bien organizada y tiene un orden detallado y fácil de leerse	La información está bien organizada y facilita la lectura del cartel	Se organiza la información pero no es fácil la lectura del cartel.	La información está en desorden y su lectura no es fácil
FORMATO	El formato es visiblemente atractivo, de acuerdo a las dimensiones necesarias	El formato es adecuado a las dimensiones indicadas, aunque es llamativo.	El formato no es adecuado a las dimensiones indicadas, aunque es llamativo	El formato no se adecua a las dimensiones indicadas, carece de colores adecuados y no es atractivo visualmente.

Marca con Una X en función de la nota para cada categoría.

Rúbrica de evaluación intragrupal. ALUMNOS

Criterios	Sobresaliente (4 ptos)	Notable (3 ptos)	Suficiente (2 ptos)	Insuficiente (1 pto)
1- Creación del proyecto	Es responsable con la entrega de materiales	Presenta la mayoría de los materiales solicitados	Entrega la mitad de los materiales pedidos	No es responsable con los materiales.

Criterios	Sobresaliente (4 ptos)	Notable (3 ptos)	Suficiente (2 ptos)	Insuficiente (1 pto)
2- Trabajo con el equipo	Trabaja colaborativamente	Expresa sus ideas respetando la de sus compañeros casi siempre	Expresa sus opiniones escuchando las ideas de los demás sin atención	No escucha a sus compañeros y no colabora con el grupo
3- Clima de trabajo	Mantiene un sistema de trabajo positivo con sus compañeros	Trabaja tranquilamente con sus compañeros en ocasiones	Trabaja sus tareas, sin prestar atención a la de los compañeros	Mantiene un clima de conflicto con el resto de compañeros

Marca con Una X en función de la nota para cada categoría.

RÚBRICA MAPA CONCEPTUAL

Criterios	Sobresaliente	Notable	Suficiente	Insuficiente
Condensación de la información	El mapa conceptual presenta toda la información bien resumidos los conceptos claves.	Presenta la mayor parte de la información resumida en conceptos clave	Presenta poca información, abuso del uso de nexos y definiciones extensas	Presenta información irrelevante y es exvceso
Jerarquía de conceptos	Buen uso de los conectores y perfecta visualización y coordinación con los conceptos	Los conectores permiten visualizar solo de manera parcial los conceptos	Los concetores permiten visulaizar vagamente la jerarquía de los conceptos, no hay mucha relación.	Los conectores no permiten seguir un hilo coherente con la jerarquía de conceptos
Relevancia de la información	Contiene información relevante y de importancia acerca del tema	Contiene inforkmación relevante pero no importante	Contiene información innecesaria	Innecesaria y además irrelevante

Anexo VI.

1. ¿Cuál de estas características no pertenece a las plantas?

- A Producen la fotosíntesis
- B Tienen reproducción sexual
- C Tienen respiración
- D Todas las anteriores se dan en plantas

2. Las plantas con semillas se dividen en...

- A Gimnospermas y angiospermas
- B Musgos y helechos
- C Esporofitos y gametofitos
- D Todas son incorrectas

3. Las fitohormonas no se sintetizan en una glándula concreta, sino que están presentes en casi todas las células y existe una variación cualitativa y cuantitativa según los órganos. A True B False

4. Las hormonas vegetales son todas estimulantes A True B False

5. Las hormonas vegetales responden todas a estímulos exteriores. A True B False

6. Selecciona el orden correcto del proceso de reproducción sexual general de una planta:

A Polinización, germinación y formación de la semilla y el fruto

B Formación fruto y semilla, polinización y germinación

C Polinización, formación del fruto y semilla y germinación

D Ninguna de las anteriores es correcta

7. Indica la respuesta correcta.

A Los tropismos son movimientos de las plantas no permanentes sin dirección relacionada con el estímulo que los produce.

B Los tropismos son movimientos permanentes sin dirección relacionada con el estímulo.

C Los tropismos son movimientos de crecimiento provocados por un estímulo al que el vegetal se acerca o se aleja.

D Los tropismos son movimientos permanente con dirección que no tiene relación con el estímulo

8. Indica la respuesta correcta.

A Los tallos tienen geotropismo negativo y fototropismo positivo.

B Las raíces tienen geotropismo negativo y fototropismo negativo.

C Los tallos tienen fototropismo positivo y geotropismo positivo.

D Las raíces tienen geotropismo positivo y fototropismo negativo

1. Indica la respuesta correcta.

A Las plantas epífitas son un ejemplo de adaptación de las plantas a la falta de humedad.

B Las plantas crasas son un ejemplo de adaptación a la falta de agua.

C Las plantas higrófilas desarrollan hojas muy pequeñas y coriáceas para evitar las pérdidas de agua.

D Las plantas hipófitas son un ejemplo de adaptación al exceso de aguas

2. ¿Qué bioma se caracteriza por tener un clima frío, con precipitaciones en forma de nieve durante el invierno?

A Bosque caducifolio.

B taiga

- C tundra
D pradera
- 3. ¿Porque dos vías se puede producir la dispersión por animales o zoocoria?**
A hidrocoria y epizoocoria
B anemocoria y endozoocoria
C endozoocoria y epizoocoria
D ninguna de las anteriores
- 4. el gametofito masculino propio del ciclo biológico de musgos recibe el nombre de:**
A anteridios donde se producen los gametos masculinos haploides o anterozoides.
B anterozoides, donde se producen los gametos masculinos haploides o anteridios
C arqueogonios, donde se producen los gametos masculinos haploides u oosferas.
D ninguna de las anteriores
- 5. El etileno es una fitohormona que tiene como una de sus funciones principales**
A dominancia apical
B crecimiento longitudinal del tallo
C inhibir el crecimiento de yemas laterales
D maduración de los frutos
- 6. las auxinas regulan**
A dominancia apical
B crecimiento vertical del tallo
C inhibir el crecimiento de yemas axilares
D todas las anteriores
- 7. el tipo de nastia que muestra la imagen se corresponde a una:**
A fotonastia
B sismonastia
C termonastia
D fosfonastia
- 17. las nastias son movimientos pasajeros de algunas plantas que no siguen la dirección del estímulo que las ha provocado. A True B False**
- 18. Al gametofito joven de los helechos también se le conoce con el nombre de prótalo**
A True B False
- 19. las plantas caducifolias pierden las hojas en verano y quedan así en fase de reposo. A True B False**
- 20. las plantas angiospermas presentan en su receptáculo las semillas. A True B False**
- 21. PONTE LA NOTA QUE CREES QUE HAS OBTENIDO**