



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

USO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL MARCO DE LA PENTACIDAD PARA EL ESTUDIO DE BIOLOGÍA EN 1º DE ESO

Victoria Barja Afonso

Directora

Maidier Pérez de Villarreal Zufiaurre

Curso 2020/2021

Resumen

En este Trabajo Fin de Máster se realiza una propuesta didáctica mejorada a partir del análisis de los resultados obtenidos tras la implementación de varias actividades de Biología en 1º de ESO durante el periodo de prácticas realizado en el IES Julio Caro Baroja de Pamplona. Esta propuesta consiste en una unidad didáctica para estudiar los tres Reinos más primitivos en los que se clasifican los Seres Vivos ("Moneras, Protistas y Fungi"), y en ella se pretenden poner en práctica la filosofía constructivista y las teorías del Aprendizaje Significativo, aplicando este tipo de estrategias desde el modelo educativo de la Pentacidad. Las estrategias de Aprendizaje Significativo potencian la construcción de un conocimiento más duradero y vinculado a las experiencias del alumnado, fomentando además que los/las estudiantes tomen un papel activo en su propio proceso de aprendizaje. La Pentacidad, por su parte, es un modelo educativo que pretende la formación integral y holística del alumnado. De esta manera, a nivel académico, la Pentacidad se basa en el constructivismo encajando completamente con las estrategias del Aprendizaje Significativo y, por otro lado, permite trabajar otros ámbitos como las habilidades sociales, el autoconocimiento y el desarrollo emocional.

Todas las estrategias que hay detrás de este diseño didáctico tienen como objetivo formar íntegramente al alumnado para que pueda adaptarse con éxito a la sociedad tan cambiante y globalizada en la que vivimos actualmente, pero también para afrontar los retos futuros y construir un mundo más justo e inclusivo.

Abstract

In this Master's Thesis, we present an improved didactic proposal based on the analysis of the results obtained after the implementation of various activities within the subject of Biology in the 1st year of secondary education during the internship carried out at the IES Julio Caro Baroja in Pamplona. This proposal consists of a didactic unit to study the three most primitive Kingdoms in which Living Beings are classified ("Monera, Protista and Fungi"). In this didactic unit we try to put into practice the constructivist philosophy and the Meaningful Learning theories, applying this type of strategies from the perspective of the Pentacity educational model. The Meaningful Learning strategies promote the construction of a more lasting knowledge linked to the students' experiences, also encouraging them to take an active role in their own learning process. On the other hand, Pentacity is an educational model that seeks a comprehensive and holistic training of students. In this way, at the academic level, Pentacity is based on constructivism, fitting perfectly with the Meaningful Learning teaching strategies. Additionally, this model promotes the development of other areas such as social skills, self-knowledge and emotional regulation.

All the strategies behind this didactic design aim to fully train students so that they can successfully adapt to the ever-changing and globalized society in which we currently live, but also to face future challenges and build a fairer and more inclusive world.

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	- 5 -
2. OBJETIVOS DEL TFM	- 6 -
3. MARCO TEÓRICO	- 7 -
3.1. CONSTRUCTIVISMO.....	- 7 -
3.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	- 11 -
3.3. PENTACIDAD.....	- 15 -
3.4. CONOCIMIENTOS PREVIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	- 19 -
4. METODOLOGÍA	- 23 -
4.1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS GENERALES	- 23 -
5.2. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS	- 24 -
5.3. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	- 25 -
5.4. ORGANIZACIÓN DEL ALUMNADO Y DEL TIEMPO	- 26 -
5. ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN EL CENTRO DE PRÁCTICAS	- 27 -
5.1. CONTEXTO.....	- 27 -
5.2. ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS	- 28 -
5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	- 33 -
5.4. REFLEXIÓN Y DISCUSIÓN	- 39 -
6. PROPUESTA DIDÁCTICA	- 44 -
6.1. CONTEXTUALIZACIÓN	- 44 -
6.2. TEMPORALIZACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	- 45 -
6.3. OBJETIVOS DIDÁCTICOS	- 46 -
6.4. COMPETENCIAS.....	- 47 -
6.5. CONTENIDOS	- 48 -
6.6. SECUENCIA DIDÁCTICA	- 49 -
6.6.1. Sesión 1.....	- 49 -
6.6.2. Sesiones 2 y 3.....	- 51 -
6.6.3. Sesiones 4 y 5.....	- 52 -
6.6.4. Sesiones 6 y 7.....	- 54 -
6.6.5. Sesión 8.....	- 55 -
6.6.6. Sesión 9.....	- 55 -
6.7. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN	- 56 -
6.7.1. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables	- 57 -

6.7.2. <i>Procedimientos e instrumentos de evaluación</i>	- 57 -
6.7.3. <i>Criterios de calificación</i>	- 59 -
6.7.4. <i>Evaluación de la práctica docente</i>	- 59 -
6.8. ELEMENTOS TRANSVERSALES	- 59 -
6.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	- 60 -
7. CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS	- 63 -
8. REFERENCIAS	- 65 -
8.1. BIBLIOGRAFÍA	- 65 -
8.2. WEBGRAFÍA	- 67 -
9. ANEXOS	- 68 -
ANEXO 1	- 68 -
ANEXO 2	- 73 -
ANEXO 3	- 78 -
ANEXO 4	- 80 -
ANEXO 5	- 82 -
ANEXO 6	- 84 -
ANEXO 7	- 89 -
ANEXO 8	- 96 -
ANEXO 9	- 101 -

Lista de abreviaciones

CE	Criterios de evaluación
DF	Decreto Foral
EAE	Estándares de Aprendizaje Evaluables
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
IES JCB	Instituto de Educación Secundaria Julio Caro Baroja
OD	Objetivos Didácticos
OF	Orden Foral
PMAR	Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento
RD	Real Decreto
TFM	Trabajo Fin de Máster
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UD	Unidad Didáctica

1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Desde la revolución industrial, las sociedades occidentales comienzan a sufrir una serie de cambios sin precedentes; cambios que han ido transformando nuestros sistemas políticos, económicos y sociales, y que no han hecho sino incrementar en las últimas décadas con la revolución tecnológica. Los sistemas educativos como proyectos a nivel nacional y para toda la sociedad, surgen a raíz de las nuevas demandas sociales y, si bien, han ido reformándose continuamente conforme estas demandas han ido cambiando, la adecuación educativa a la realidad social siempre ha ido con cierto retraso (Pérez-Agote, 2012). Sin embargo, hoy en día, vivimos en una sociedad que no es que sufra cambios, sino que está en una continua transformación donde predomina el individualismo, el consumismo y la satisfacción de los deseos inmediatos y que ha sido denominada como '*Modernidad líquida*' por Zygmunt Bauman. En este fluido social de transformación, la educación afronta una serie de retos donde ha de fomentar que las personas en formación adquieran estrategias que les permitan adaptarse a los nuevos cambios de las décadas venideras y volver a reactivar una conciencia social que parece haberse diluido en los idearios modernos (Bauman, 2007). La Sociedad del Conocimiento y la Información en la que estamos inmersos en este milenio exige una educación de calidad para formar a los futuros trabajadores y trabajadoras del conocimiento. El sistema educativo, por tanto, no debe seguir yendo con retraso respecto al cambio social y ha de centrarse no sólo en formar personas en conceptos y habilidades técnicas, sino en dotar de herramientas útiles para construir ciudadanos capaces de adaptarse, afrontar y responder a los nuevos desafíos que nos esperan como sociedad global, formando personas desde una perspectiva holística e integral. Es por esto, que la escuela debe garantizar una alfabetización universal, promover una motivación para aprender a aprender e inculcar una disciplina de aprendizaje continuo que permita esa adaptación cuasi inmediata a los cambios de esta nueva era.

Actualmente, con el desarrollo de la tecnología y el acceso instantáneo a la información a través de Internet, es indispensable apostar por un sistema educativo basado en competencias más que en contenidos teóricos a memorizar, que sin duda y en su mayoría se olvidan si no se vinculan a la realidad del alumnado y si no persiguen la adquisición de herramientas y estrategias útiles para ellos y ellas. Por ello, desde la Unión Europea se establece la adquisición de competencias como uno de los objetivos clave de la educación (2006/962/CE), objetivo que también está recogido en nuestra legislación relativa a la educación secundaria tanto a nivel nacional (LOMLOE) como regional (DF 24/2015, DF 25/2015). Con ellas, se pretende que los alumnos/as sean capaces de desenvolverse satisfactoriamente en el mundo actual, es decir, que adquieran un conjunto de saberes en acción. Las competencias comprenden un conjunto de conceptos, procedimientos y actitudes

que han de combinarse para actuar y resolver cualquier circunstancia a la que nos enfrentemos, y para su adquisición ya no vale con una educación centrada en una transmisión de conocimientos unidireccional donde el alumnado memorice conceptos que no retiene y que no aprende a aplicar, como sucedía en el modelo tradicional y positivista.

Por todo esto, en este Trabajo Fin de Máster (TFM) se realiza una propuesta didáctica donde se pretenden poner en práctica las teorías psicológicas del constructivismo y el Aprendizaje Significativo que, por un lado, fomentan estrategias de enseñanza-aprendizaje que persiguen la construcción de un conocimiento más duradero y vinculado a las experiencias del alumnado; y que por otro, pueden aplicarse desde distintas perspectivas siempre y cuando el alumnado tome un papel activo en su propio proceso de aprendizaje. Teniendo en cuenta este último motivo, y gracias a las prácticas realizadas en el Instituto de Educación Secundaria Julio Caro Baroja (IES JCB) de Pamplona, la propuesta didáctica que aquí se presenta pretende fomentar el aprendizaje de la Biología en 1º de ESO, mediante estrategias de aprendizaje significativo aplicadas desde un modelo coeducativo conocido como Pentacidad. Este modelo pretende trabajar otros ámbitos más allá del meramente académico, incluyendo el emocional y el desarrollo de habilidades sociales y otras competencias. Además, esta unidad didáctica (UD), donde se estudian los tres reinos más primitivos en los que se clasifican los seres vivos (Moneras, Protistas y Fungi), está diseñada para trabajar a través de las nuevas tecnologías como medio de adaptación a la sociedad tan conectada y global en la que vivimos hoy en día.

En los siguientes apartados se describen los fundamentos teóricos del constructivismo, del aprendizaje significativo y de la Pentacidad, los cuales han servido de inspiración para diseñar e implementar un conjunto de actividades en el IES JCB, así como para reflexionar sobre su eficacia en base a los resultados obtenidos y proponer una UD completa y mejorada para un contexto educativo concreto como es el del IES JCB.

2. OBJETIVOS DEL TFM

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es plantear una propuesta didáctica que fomente el aprendizaje significativo del tema de los tres reinos más primitivos en los que se clasifican los seres vivos (Moneras, Protistas y Fungi). Esta secuencia está diseñada para el alumnado de '*Biología y Geología*' de 1º de ESO del IES JCB de Pamplona, y se enmarca dentro del modelo educativo de Pentacidad.

Teniendo en cuenta los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad Pública de Navarra,

y la estancia realizada en el IES JCB, los objetivos específicos se pueden concretar de la siguiente manera:

1. Analizar los resultados obtenidos a partir de las actividades diseñadas e implementadas durante el periodo de prácticas en el IES JCB.
2. Reflexionar sobre la eficacia de dichas actividades y proponer posibles mejoras para incrementar el rendimiento de la unidad en caso de que se emplee en ocasiones futuras.
3. Establecer una propuesta didáctica completa y mejorada en base a los resultados obtenidos para fomentar en mayor medida el aprendizaje significativo de los contenidos mediante estrategias de aula basadas en la Pentacidad y el uso de las nuevas tecnologías, el empleo de herramientas metacognitivas como mapas conceptuales y aplicando los niveles de exigencia cognitiva de la Taxonomía de Bloom.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. CONSTRUCTIVISMO

Aunque Aristóteles (384-322 a.C.) es una de las primeras mentes que trata de explicar el aprendizaje humano, este campo de estudio cobra especial importancia a partir del siglo XX, donde numerosos expertos pretenden responder a la pregunta de cómo aprenden los seres humanos. De esta forma, y a raíz de distintas corrientes psicológicas, surgen diversas teorías que en mayor o menor medida han tenido su influencia en el campo de la educación (Woolfolk, 1999; Hernández-Rojas, 2008). El aprendizaje humano en general, y el aprendizaje en aula en particular, son procesos sumamente complejos que engloban distintos tipos de aprendizaje, y es por ello, que no deberíamos atender a un sólo tipo de enfoque o teoría para explicar el indivisible proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aunque a día de hoy no hay un consenso en la definición de aprendizaje, los estudiosos coinciden en tres elementos esenciales: (1) El aprendizaje consiste en un **cambio** en la conducta y/o el conocimiento, (2) este cambio es relativamente **permanente**, y (3) se produce como resultado de la propia **experiencia** (Woolfolk, 1999).

Durante el siglo XX surgen diversas teorías relacionadas con el aprendizaje que atienden principalmente a dos enfoques diferentes. Por un lado, el primero en cobrar fuerza es el **enfoque conductista**, que entiende el aprendizaje como la adquisición de conductas o respuestas. Por otro lado, y a mediados de siglo, toma importancia el **enfoque cognitivo** que

se divide en dos vertientes que definen el aprendizaje como adquisición de conocimiento o como construcción de significados.

Las **teorías conductistas del aprendizaje** predominan en la primera mitad del siglo XX y se caracterizan por tener una visión asociacionista y empirista del conocimiento y el aprendizaje. Estas corrientes suponen que el aprendizaje consiste en adquirir un conjunto de respuestas o producir un cambio conductual que no tendrían ningún tipo de relación con los conocimientos ya aprendidos. Este aprendizaje se produciría exclusivamente por los efectos que producen los acontecimientos externos (o estímulos) sobre el individuo (Woolfolk, 1999; Hernández-Rojas, 2008). En este caso, el olvido se explicaría como la extinción de una respuesta por la falta de un refuerzo continuado del estímulo. En el ámbito educativo, este tipo de teorías coinciden con la enseñanza transmisiva tradicional donde el docente se considera como depositario del conocimiento y mero transmisor de los contenidos. De la misma manera, el alumnado tiene un papel pasivo cuya única misión es recibir las explicaciones y aprenderlas de forma memorística por repetición. De esta manera, la única forma de saber si el alumnado ha aprendido es evaluar su capacidad para reproducir el contenido que se le ha expuesto previamente (pero no para aplicarlo) (Hernández-Rojas, 2008). Dentro del enfoque conductista encontramos las teorías del condicionamiento clásico de Pavlov y el condicionamiento operante ligado a las figuras de Thorndike y Skinner (Thorndike, 1913; Skinner, 1953).

Mientras que los conductistas no explican qué ocurre a nivel mental mientras se aprende, las **teorías cognitivas del aprendizaje** tratan de identificar los procesos mentales que ocurren entre el estímulo y la respuesta para que se dé el aprendizaje. Este tipo de procesos hacen referencia a actividades mentales no observables como la memoria, el pensamiento, la asimilación de conceptos o la resolución de problemas. Las posturas cognitivas postulan que el aprendizaje consiste en adquirir conocimientos, y es a partir de éstos cuando se producirán cambios en la conducta. Desde esta perspectiva, las personas aprenden de forma activa a través de las experiencias con su entorno, buscando información para resolver problemas, reflexionando y tomando decisiones. Las primeras posturas cognitivas hablan de la adquisición de conocimientos, mientras que las más recientes de su construcción (Woolfolk, 1999).

Dentro del marco cognitivo, la teoría del **aprendizaje como adquisición de conocimiento**, tuvo un gran auge entre los años 50 y 70 del siglo pasado. En este caso, se considera que el aprendizaje implica principalmente cambios en el conocimiento y no solamente en la conducta de las personas, y le dan un papel fundamental a la memoria. Aquí ya se presupone que el aprendiz posee unas capacidades y parte de unos conocimientos previos que serán importantes para la adquisición del nuevo conocimiento. Esta teoría defiende que el ser

humano interactúa con su entorno y la información que recibe es procesada a nivel cerebral y almacenada en la memoria para ser transformada en conocimiento, el cual es rescatado *a posteriori* para producir respuestas cuando se necesita; algo similar a lo que ocurre con el sistema de procesamiento de un ordenador (input → procesamiento → output). Es por esto que se ha usado de forma muy extendida la ‘metáfora del ordenador’ para referirse al tipo de aprendizaje explicado por esta teoría. A nivel de aula, esta corriente considera que el alumnado tiene un papel más activo en su aprendizaje y cuya misión sería aprender conocimientos más que repetir conceptos. El profesorado por su parte ha de ‘enseñar’ el contenido curricular mientras lo transmite, no limitarse a reproducir unos contenidos sin pedagogía alguna detrás. Como representantes de esta vertiente cognitiva estarían la teoría del modelo multialmacén de Atkinson y Shiffrin (1968) y la teoría de los niveles de procesamiento de Craik & Lockhart (1972).

A partir de los años 70, comienza a surgir otra corriente cognitiva que entiende el **aprendizaje como una construcción de significados**. Esta visión constructivista tomó gran fuerza a raíz de las investigaciones de Piaget y Vygotski, entre otros, que han fundamentado numerosas teorías del aprendizaje. Debido a la gran influencia e impacto que estas corrientes han tenido en la psicología de la educación y en el ámbito pedagógico, se profundizará con algo más detalle en el constructivismo en general; y por ser fuente de inspiración para la realización de este trabajo, nos centraremos en algunas teorías del aprendizaje constructivista en particular.

El **constructivismo** explica el aprendizaje como un proceso predominantemente activo donde la persona que aprende va construyendo su conocimiento a raíz de que va adquiriendo un significado dentro de su propia red cognitiva. Desde esta perspectiva, el aprendizaje deja de entenderse como una copia (corrientes conductistas) o un registro mecánico de conocimientos almacenados en la memoria (corrientes del procesamiento de la información), y se considera como el resultado de la interpretación del nuevo conocimiento que se construye en base a la transformación del conocimiento previo. En este caso se usa la ‘metáfora de aprender a aprender’ ya que el aprendiz procesa la información, pero dándole un sentido a lo que procesa y construyendo nuevos significados donde su conocimiento se va transformando y no acumulándose en bloques independientes (Woolfolk, 1999). De esta forma, el objeto de conocimiento (realidad) deja de tener un papel inerte y completamente objetivo que ha de reflejarse lo más fielmente posible, pasando a entenderse desde una perspectiva relativista y que se conocerá a partir de la experiencia subjetiva de cada individuo (Hernández-Rojas, 2008). Así, el aprendizaje está influenciado por la realidad a conocer y por la experiencia de la persona que aprende, de tal modo que lo construido es algo novedoso procedente de la reorganización, reestructuración o ensamblaje de los conocimientos previos y los nuevos. Aunque el aprendizaje se entienda como una construcción personal de conocimiento no

significa que esa construcción se realice individualmente ya que, en la mayoría de los casos, se lleva cabo con la influencia de otras personas (familia, profesorado, compañeros y compañeras, etc.). Sin embargo, sí es cierto que la construcción final tendrá ese tinte único marcado por las características personales de cada individuo (Hernández-Rojas, 2008). De hecho, hay que tener claro que la capacidad de construcción de una persona va a depender de cuánto se involucre a nivel cognitivo y del contexto en el que se produce el aprendizaje (experiencia, personas, metodología, etc.) (Pozo, 1996).

Por tanto, desde una perspectiva constructivista, a nivel educativo el alumnado pasa a ser totalmente activo en su proceso de aprendizaje trabajando de forma autónoma y autorregulada para construir el conocimiento en base a sus experiencias previas. En este caso, el alumnado controlaría su aprendizaje al conocer sus propios procesos cognitivos que le permiten ir avanzando en la adquisición de nuevos conceptos o habilidades. El profesorado, por su parte, deja de ser el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la exposición de contenidos, y pasa a colaborar y avanzar con el estudiante en su proceso de construcción de conocimientos. El papel del docente es fundamental en este proceso puesto que el contexto influye notablemente en el aprendizaje de una persona. Por ello, para fomentar un aprendizaje constructivo en el alumnado, el docente ha de estar formado para saber ejecutar su papel de guía y acompañante. En este tipo de enseñanza, ya no se valora la cantidad de conocimiento que adquiere una persona, sino la calidad de ese conocimiento y los procesos cognitivos que se han empleado durante su aprendizaje (Woolfolk, 1999).

Al igual que hay varias teorías conductistas y del procesamiento de la información, también existen diversas teorías dentro del constructivismo que se diferencian en el foco sobre quién construye, cómo se construye y qué es lo que se construye. Para evitar una extensión innecesaria, remito al lector a la publicación de Hernández-Rojas (2008), donde se puede encontrar una breve revisión de los enfoques constructivistas que más influencia han tenido durante las últimas décadas en la psicología de la educación. De todas estas corrientes, en el siguiente apartado de este documento se detalla la **Teoría de la Asimilación o del Aprendizaje Significativo de Ausubel** por haber servido de fundamento teórico para el diseño y desarrollo de la propuesta didáctica que aquí se plantea.

Para finalizar esta sección, cabe mencionar que, aunque hoy en día apostamos por una visión constructivista en educación como la forma más efectiva de aprender, no hemos de olvidar que todas las teorías tienen su papel en el aprendizaje y su parte positiva a la hora de aplicarlas. De hecho, todas las teorías aquí mencionadas están ampliamente revisadas en Woolfolk (1999) donde se incluye además la aplicación de todas ellas a los diversos escenarios del contexto educativo.

3.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

David P. Ausubel (1918 – 2008) ha sido uno de los grandes referentes de la psicología constructivista de las últimas décadas gracias a sus estudios en psicología y pedagogía que le permitieron formular su **Teoría de la Asimilación**. Esta teoría consiste en una verdadera explicación constructivista del proceso de aprendizaje enfocada directamente en el ámbito escolar; es decir, esta teoría pretende explicar cómo aprende el alumnado en el aula (Ausubel, 2002).

La idea principal de la teoría de Ausubel es el concepto de **Aprendizaje Significativo**. El aprendizaje significativo ocurre cuando la persona relaciona la nueva información que recibe con los conocimientos que ya tiene almacenados en su estructura cognitiva. Es decir, el conocimiento se asimilará de forma significativa siempre que los nuevos contenidos aporten un significado añadido y se sustenten en los conocimientos previos que se poseen. De esta manera, la información adquirida encaja con el conocimiento antiguo, que a su vez queda reconfigurado con un nuevo significado gracias a la nueva aportación cognitiva. Es importante resaltar que esta forma de aprendizaje promueve que la información asimilada no se integre en la estructura cognitiva de forma literal a como se presenta desde el exterior, sino que quede interconectada de forma única con los conocimientos previos que posee cada persona, los cuales se reconstruyen formando un conocimiento más completo, estable y duradero (Ausubel *et al.*, 1983; Ausubel, 2002).

Es por esto que, según Ausubel, en la enseñanza es de extrema importancia conocer los conocimientos previos de las personas que aprenden porque sólo así, los nuevos contenidos se pueden trabajar de tal forma que puedan encajar, acomodarse y reconstruir la base de la que parte el alumnado para que se produzca ese aprendizaje significativo y se construya un conocimiento correcto y que perdure en el tiempo.

En las antípodas del aprendizaje significativo estaría el aprendizaje memorístico, que es aquél que incorpora y acumula conceptos de forma mecánica y por repetición pero sin quedar relacionados o vinculados con el conocimiento preexistente. Este tipo de aprendizaje pasivo, que ha predominado durante buena parte de la historia educativa de los dos últimos siglos, genera una red de conocimiento sumamente inestable que inevitablemente favorece la volatilidad de gran parte de los conceptos adquiridos. Aunque el aprendizaje memorístico puede ser útil en determinadas situaciones (e.g. memorizar el número de teléfono de tu casa o tus progenitores, aprender el nombre de las capitales, etc.), esta estrategia se torna insuficiente a la hora de pretender construir una red de conocimiento elaborada y persistente. Los estudios de Ausubel han tenido importantes implicaciones educativas especialmente en el diseño curricular, en la labor instruccional o en la generación de nuevas formas de evaluar (Novak, 1998; Moreira, 2000). Según Hernández (2008), muchas de estas aportaciones se

mantienen y se siguen potenciando a nivel educativo principalmente por dos motivos. En primer lugar, y a diferencia de otras teorías del desarrollo y el aprendizaje, la teoría ausubeliana se elaboró específicamente desde el ámbito educativo para comprender y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela. Y en segundo lugar, porque desde la enseñanza, el hecho de saber detectar los conocimientos previos para posteriormente impartir los nuevos contenidos de forma articulada y vinculada a esos preconceptos ha demostrado su eficacia más allá de la mera teoría siendo posible su aplicación a numerosos ámbitos del aprendizaje (Moreira, 2000). De hecho, esta forma de entender el aprendizaje ha fomentado un fuerte impulso en el estudio sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes, y se ha visto que, muchas veces, ese conocimiento previo es incorrecto o está mal fundamentado dando lugar a ideas alternativas o concepciones erróneas sobre la realidad. Que el conocimiento previo sea incorrecto provoca que el alumnado encuentre muchas dificultades para comprender los nuevos contenidos y sea incapaz de encontrar un vínculo con lo que ya conoce para asimilarlos significativamente. Si esto ocurre, el estudiante no creará esa red de conocimiento fuerte y estable con un significado claro en su estructura cognitiva, y como consecuencia, muchos de esos contenidos se perderán o se generará un conocimiento inconexo y con numerosos errores conceptuales. Gracias a estos estudios sobre los conocimientos previos, han ido surgiendo numerosas propuestas a nivel instruccional para que el docente sea capaz de detectar esos conocimientos e impartir los contenidos de tal forma que se produzca un 'cambio conceptual' y se reestructure el conocimiento de forma adecuada (Moreira y Greca, 2003).

A nivel de aula se requieren dos condiciones para fomentar el aprendizaje significativo del alumnado. Por un lado, que el alumnado tenga una predisposición favorable para aprender de forma significativa. Y por otro, que las tareas de aprendizaje y los contenidos a trabajar sean potencialmente significativos, y para ello, hay que tener en cuenta dos aspectos. En primer lugar, es necesario conocer los conocimientos previos del alumnado antes de impartir nuevos contenidos para poder adaptar y organizar la forma de impartir el temario. Y en segundo lugar, los contenidos y el material empleado han de seleccionarse y organizarse de tal manera que el alumnado sea capaz de relacionarlos sustancialmente y no arbitrariamente con lo que ya conoce. Para aprender de forma significativa, los estudiantes necesitan conocer previamente unos conceptos inclusores que favorezcan la asimilación de la nueva información. Para que el alumnado recupere de su memoria estos inclusores o los adquiera si no los tiene, el docente debe emplear unos organizadores previos, que no son más que materiales o actividades introductorias donde se refuerzan los inclusores para que queden integrados en la estructura cognitiva antes de comenzar con los nuevos contenidos. Estos organizadores previos proporcionan un soporte inicial que sirve de puente cognitivo entre lo que se sabe y lo que se pretende aprender. Además, permiten generar una actitud favorable

hacia el aprendizaje ya que el alumnado va a entrar en terreno desconocido con más seguridad porque cuenta ya con algunos conceptos claros que le van a allanar el camino. Finalmente, usar organizadores previos va a facilitar la detección de aquellas personas que carecen o no están integrando los inclusores necesarios para afrontar la nueva materia, lo cual permitirá de nuevo una adaptación o refuerzo en tiempo real para evitar al máximo posible que nadie se quede atrás. Si se comienza a impartir un tema sin detectar los conocimientos previos y sin usar organizadores previos que hagan visibles los conceptos inclusores, estaríamos muy alejados de fomentar el aprendizaje significativo aun cuando empleásemos metodologías interactivas e innovadoras, ya que nuestro alumnado entraría en un conflicto cognitivo constante siendo incapaz de construir un significado coherente que le permita asimilar lo que le están tratando de enseñar.

Ausubel expone que la mejor forma de enseñanza es fomentar el **aprendizaje significativo por recepción** y propone el **modelo de enseñanza expositiva**. Este modelo consiste en presentar o explicar los contenidos en su formato final de tal forma que el alumnado puede integrar ese nuevo conocimiento con los conceptos previos que ya tiene. Así, los nuevos contenidos se exponen haciendo hincapié en que se entiendan, y tratando de evitar la memorización mecánica de conceptos que no se relacionan entre sí a nivel cognitivo. De esta manera, el material a través del cual se trabajan los contenidos se ha de presentar de la forma más organizada posible y secuenciados de tal manera que el alumnado pueda ir vinculando significativamente lo que aprende con lo que ya sabe, construyendo así su propia red de conocimiento de forma robusta (Ausubel, 1963, 1977).

Esta manera de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje difiere de otras visiones constructivistas como el **aprendizaje por descubrimiento** que defiende Bruner, donde el alumnado ha de descubrir los nuevos contenidos en lugar de entenderlos directamente a través del contacto con el conocimiento presentado. Aunque este tipo de aprendizaje puede ser motivador y eficaz en algunos casos, lo cierto es que es muy poco práctico para la docencia diaria puesto que los materiales y la forma de impartir la clase requieren muchísima preparación para que muchas veces el alumnado no llegue a los objetivos de aprendizaje planteados (Woolfolk, 1999). El **aprendizaje por descubrimiento guiado (indagación)**, en contraposición con el descubrimiento autónomo, permitiría evitar los inconvenientes de la preparación de materiales de manera continua. Por otro lado, Ausubel cree que el aprendizaje es mucho más eficaz cuando los contenidos se organizan jerárquicamente o en sistemas de clasificación que permitan al alumnado ver la relación, interacción o inclusión de distintos conceptos entre sí. De esta forma, el concepto general que engloba otros conceptos se denomina concepto incluyente y estaría colocado en la parte superior o al inicio del material que se diseña (e.g. Título de una UD, subtítulos de cada apartado de un temario, concepto

inicial en un mapa conceptual, etc.). Esto permite fomentar un aprendizaje deductivo que va de lo general a lo particular y que estaría en contraposición al aprendizaje inductivo que propone Bruner (Woolfolk, 1999).

Para trabajar de esta forma se han ido desarrollando numerosas estrategias y herramientas metacognitivas que ayudan a organizar el conocimiento para que el alumnado lo asimile de forma significativa. Una de estas herramientas son los **mapas conceptuales** diseñados por Joseph Novak, una de las mentes más influyentes de las últimas décadas en educación. Su investigación, fundamentada directamente en los principios del aprendizaje significativo de Ausubel, se focaliza principalmente en la construcción del conocimiento humano y en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Novak, 1988, 1998). Los mapas conceptuales consisten en esquemas visuales que representan la jerarquía que existe entre diferentes conceptos y las relaciones que hay entre ellos (**Anexo 5**, Actividad 1). Esta forma de representar el conocimiento promueve un aprendizaje significativo de los nuevos conceptos porque se relacionan de forma organizada con los conceptos que ya se conocen, y esta red pasa a asimilarse e integrarse en la mente de una persona en lugar de ir incorporando conceptos aislados que acaban por olvidarse. En otras palabras, ante un mapa conceptual, ya sea por exposición o porque lo tiene que realizar, el alumnado trabaja activamente al tener que entender la relación entre los conceptos trabajados más que aprenderse pasivamente la definición de cada uno de ellos. Esto favorece la construcción de un conocimiento continuo y dinámico que hace que todo tenga un sentido de conjunto lo que, además, ayuda a adquirir el significado de cada concepto de forma mucho más eficiente y estable (Novak, 1998). Los mapas conceptuales pueden usarse al inicio de un tema para identificar los conocimientos previos o diseñarse para detectar posibles errores conceptuales de partida; pueden emplearse a modo de organizador previo, resaltando los conceptos inclusores e indicando la nueva información que se irá trabajando; pueden entregarse al final de la unidad a modo de resumen y conexión entre todos los contenidos trabajados; pueden emplearse para evaluar conocimientos o para fomentar técnicas de estudio exigiendo que sean los estudiantes quienes creen sus propios mapas. Por su gran eficacia y facilidad de aplicación, los mapas conceptuales se han convertido en herramientas fundamentales para la mejora de la docencia y de cualquier tipo de actividad con pretensión didáctica.

Por todo lo expuesto en este apartado, los principios teórico-prácticos trabajados durante el máster y la experiencia adquirida en las prácticas docentes en el IES JCB, la propuesta didáctica que se presenta en este TFM se ha diseñado teniendo en cuenta los principios del aprendizaje significativo de Ausubel y usando algunas herramientas que lo favorecen como los mapas conceptuales de Novak.

3.3. PENTACIDAD

La puesta en práctica de una enseñanza basada en el constructivismo y el aprendizaje significativo puede realizarse directamente en el aula por el propio docente con su alumnado. Sin embargo, estrategias como ésta, que tratan de dejar atrás la enseñanza tradicional y apostar por una formación de calidad, tendrán mucha más eficacia si se encuentran con el apoyo de todo el profesorado y se fomentan desde la dirección del centro educativo. Sólo así se trabaja al unísono, desde todas las materias y por y para el alumnado. Esto favorecerá que las estrategias de aprendizaje significativo vayan teniendo su efecto en el alumnado, el cual trabajará de forma activa y en la misma dirección con todos sus docentes. Si sólo una persona fundamenta su estrategia docente en el aprendizaje significativo, el alumnado aprenderá su materia de forma algo más efectiva; pero ¿qué ocurre con el resto de materias? ¿qué ocurre con su proceso de aprendizaje en general? Siempre que todo el profesorado trabaje en la misma dirección, la forma de aprender será mucho más efectiva en todas las materias porque el alumnado integra las mismas estrategias y se le exige la misma forma de proceder en todas ellas. De esta forma, el alumnado pone en práctica esas estrategias en diferentes ámbitos, lo que potencia los objetivos pedagógicos del aprendizaje que se trata de perseguir. Una manera de hacer que todo un claustro actúe de forma conjunta es establecer un proyecto educativo que guíe los esfuerzos del centro para conseguir los objetivos propuestos.

El IES JCB tiene como objetivo el desarrollo integral del alumnado que recibe, tanto a nivel académico como personal, emocional y social. Este desarrollo pretende conseguirse a través de un aprendizaje significativo, no sólo de contenidos, sino de otras habilidades y destrezas (competencias) que les permitan adaptarse a la realidad social de forma eficiente y productiva. Para conseguir todo esto, el centro ha apostado por la implantación de un modelo coeducativo conocido como Modelo Pentacidad (1-3).

Este modelo nace de Begoña Salas García a finales del siglo XX, y es a principios de nuestro siglo cuando crea, junto a Victoria Herreros Rodríguez, la organización Grupo Pentacidad S.L., desde donde se establecen las orientaciones psicopedagógicas necesarias para modificar los sistemas educativos que lo deseen hacia una educación en competencias y valores. De hecho, en 2015 se establece la Norma Técnica Modelo Pentacidad (NTMP 001:2015), que posibilita que se pueda certificar la calidad educativa de los centros que deciden implementar este modelo, y que éstos puedan acceder a las publicaciones y al material didáctico necesario para su puesta en marcha. Adicionalmente, en 2020 lanzan una plataforma digital que permite ayudar a los equipos directivos en la gestión de los procesos educativos desde la Pentacidad a nivel de cuatro puntos cardinales: (1) Desarrollo integral del alumnado, (2) gestión de la enseñanza por competencias, (3) participación de las familias en la coeducación de sus hijos e hijas, y (4) sostenibilidad del modelo en el centro educativo (3).

A nivel educativo, este modelo pretende fomentar el autoconocimiento y la autorregulación del alumnado para mejorar la calidad académica y la educación en competencias teniendo en cuenta en todo momento los valores humanos, particularmente aquellos que tienen que ver con el respeto a uno mismo y a los demás (1, 3). Con la Pentacidad se pretende conseguir el desarrollo personal en cinco ámbitos (identidad, social, mental, corporal y emocional), los cuales tienen una enorme influencia entre sí y, de hecho, para el buen desarrollo de uno hace falta el buen desarrollo del resto (Figura 1).



Figura 1. Símbolo de la Pentacidad. Adaptado de la página web del modelo de Pentacidad (3).

Teniendo en cuenta el primer ámbito, se pretende el desarrollo sano y equilibrado de la propia **identidad**, siendo cada persona la protagonista de establecer sus propios límites para conectar consigo misma, autoconocerse, y adquirir una buena afirmación del yo, autonomía e independencia .

En el ámbito **social** lo que se busca es que el alumnado desarrolle las habilidades necesarias para construir relaciones de respeto hacia los demás, basadas en la igualdad y la equidad; es decir, que aprendan a convivir. Esto permitirá al alumnado desarrollar competencias ciudadanas y habilidades sociales a través de adquirir valores de sensibilidad, responsabilidad y solidaridad.

El ámbito de la **mente** es el que está más relacionado con los aspectos académicos y desde la Pentacidad se intenta que el alumnado adquiera conocimientos de una forma autogestionada para potenciar sus capacidades intelectuales y desarrollar habilidades de observación, racionalidad y valoración. Aquí se pretende que el alumnado aprenda a aprender y a pensar. En este punto es donde entran en juego las estrategias de aprendizaje significativo que diseñemos, las cuales encajan a la perfección con el mensaje constructivista que se propicia desde este modelo que pone al alumnado en el centro de su autorregulación no sólo personal sino también de su aprendizaje, algo que hasta hace bien poco estaba controlado únicamente por el docente, y del alumno únicamente dependía su capacidad y voluntad para memorizar.

Cuando se habla del ámbito **corporal**, el modelo hace referencia a que el alumnado ha de aprender a comunicarse de forma adecuada tanto a nivel verbal como no verbal, a través de la adquisición de habilidades relacionadas con la expresión, la seguridad y la vitalidad a la hora de hablar en público o con los demás.

Finalmente, pero no por ello menos importante está el ámbito **emocional**, y que posiblemente haya sido el gran olvidado en la educación tradicional. De esta manera, se pretende ayudar al alumnado a que sea capaz de autorregular los conflictos y sus propias emociones adquiriendo habilidades emocionales que tienen que ver con la autoestima, la afectividad, el autocontrol, e incluso la sexualidad. En este punto vemos una clara referencia a la teoría de la inteligencia emocional de Goleman, ya que se pretenden trabajar todos los factores que ayudan a desarrollar este tipo de inteligencia, la cual es tan o más importante que el aprendizaje de contenidos para una buena inserción social y laboral (Daniel Goleman, 1996).

Una vez que conocemos los fundamentos de la Pentacidad, ¿cómo la ponemos en práctica en el aula y en el día a día del alumnado? En primer lugar, todos los comentarios y evaluaciones por parte del docente deben realizarse desde el refuerzo positivo y siempre valorando el progreso de cada estudiante así como sus capacidades. De esta forma, no sólo les hacemos conscientes de cómo van progresando y de cuáles son sus capacidades y dificultades, sino que actuamos de ejemplo en habilidades sociales y comunicativas a la hora de realizar críticas constructivas desde la empatía y teniendo en cuenta sus emociones. En segundo lugar, las clases se diseñan atendiendo a los cinco ámbitos de la Pentacidad, y no sólo a los contenidos.

En el IES JCB, la identidad se trabaja mucho a través de la Sintonía, que consiste en emitir una música relajante o retransmitir historias en las que el alumnado puede sentirse identificado e inducen a la reflexión. La Sintonía dura unos minutos y se emite por todo el centro al comienzo de 1ª hora, de 4ª hora (después del recreo) y de 6ª hora. Además de trabajar el ámbito de la identidad a través de la autoconexión y reflexión, la Sintonía favorece que los estudiantes se relajen en aquellos momentos de la jornada educativa en los que suelen estar más inquietos, lo que les ayuda a afrontar el estudio de una forma más centrada (Barja, 2021). Por otro lado, uno de los pilares de la Pentacidad es fomentar la autonomía de las personas y para ello, en el Departamento de Ciencias Naturales del IES JCB, las unidades didácticas se diseñan a modo de "**Tareas**" que constan de diversas actividades y que los estudiantes deben realizar en clase. En este caso, el papel del docente consiste en introducir las *Tareas* e ir vinculándolas al contenido visto previamente y a los conocimientos previos que tengan los estudiantes; pero nunca realizan una explicación en forma de clase magistral. Las *Tareas* constan de actividades individuales como la visualización de vídeos; sin embargo, la mayor parte de las actividades se realizan en espacios cooperativos donde los alumnos y

alumnas se juntan en sus grupos de Pentacidad (establecidos en la tutoría) y donde suelen ya tener asignado un rol concreto (portavoz, secretario/a, etc.). Esta forma de proceder permite que, además de trabajar el ámbito mental a través de los contenidos de forma autónoma, trabajen también la parte social y corporal, puesto que deben ayudarse y cooperar para sacar el trabajo adelante practicando la comunicación entre ellos y tratando de controlar sus propias emociones en los momentos de conflicto. De esta manera, mientras los alumnos/as estudian los contenidos por su cuenta, el/la docente se centra en atender y resolver las dudas que van surgiendo en cada grupo y de fomentar que traten de ayudarse siempre entre sí antes de pedirle ayuda. Es muy habitual que la siguiente clase comience con la corrección de la *Tarea* realizada, y es en este momento cuando el profesorado debe aprovechar para aclarar todos aquellos conceptos que no han sido comprendidos o asimilados.

Además de la estrategia docente de detectar conocimientos previos, vincularlos al nuevo contenido y dar un feedback personal para hacer visible el propio progreso de cada estudiante; el hecho de pasar de las clases magistrales a diseñar *Tareas* para que el alumnado trabaje de manera autónoma y entre en contacto con los contenidos por su cuenta, es un claro ejemplo de constructivismo. Aquí el docente deja de ser un simple transmisor de conocimiento para convertirse en un guía que acompaña a sus estudiantes de manera mucho más personal, mientras que ellos y ellas pasan a tener un papel activo en su propia formación.

Por otro lado, las actividades *per se*, se diseñan también para favorecer el aprendizaje significativo al tener en cuenta los conocimientos previos e ir tratando de aumentar los niveles de exigencia cognitiva que se describen en la Taxonomía de Bloom y que fomentan la adquisición de otras competencias y habilidades más allá de ‘recordar’, que sería el primer nivel (**Figura 2**). Esos otros niveles tienen que ver con capacidades relativas a comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Además, es importante diseñar actividades variadas que impliquen el uso de organizadores cognitivos o herramientas de aprendizaje significativo como son tablas, esquemas, diagramas o los mapas conceptuales comentados en el apartado anterior.

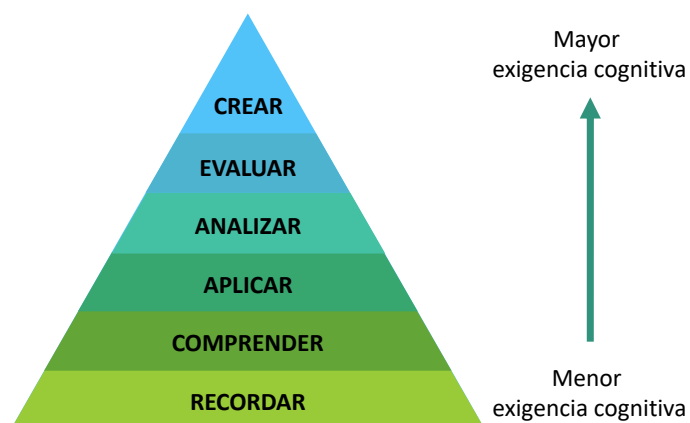


Figura 2. Niveles de exigencia cognitiva de la Taxonomía de Bloom.

Tanto el modelo de Pentacidad como las estrategias de aprendizaje significativo permiten que el alumnado vaya aprendiendo nuevo conocimiento y formándose en diversos ámbitos gracias a la adquisición de diversas herramientas que le servirán no sólo en su etapa académica sino en su vida personal y laboral. De hecho, la implantación de este modelo en el IES JCB a partir del curso 2009-2010 ha demostrado traer consigo numerosos cambios positivos en varios aspectos de la comunidad educativa (Contreras-Cintado, 2020). Por un lado, el estudio referenciado muestra que la convivencia en el centro ha mejorado indudablemente ya que se han reducido a más de la mitad el número de sanciones y expulsiones de los últimos cursos. Además, se observa que la participación e implicación de las familias en la escuela aumenta, algo que es sumamente positivo puesto que el apoyo familiar en el ámbito educativo es fundamental para garantizar una mayor motivación y constancia, y por ende una mayor calidad y éxito académico (Contreras-Cintado, 2020). También se observa que el porcentaje de absentismo disminuye tras la implantación del modelo pasando de estar por encima del 7% a estar en torno al 5.5%. Por otro lado, mejora claramente la percepción que tienen tanto las familias como el profesorado del propio centro educativo a lo largo de los últimos años, indicando que el cambio de proyecto educativo parece haber tenido su impacto en estas esferas también. Finalmente, también se observa que a partir de la implantación del modelo de Pentacidad, el porcentaje de aprobados en las asignaturas de ciencias mejora en prácticamente cada curso académico y en todos los cursos de ESO y Bachillerato.

En general, todos los marcadores e índices de calidad educativa y de gestión mejoran después de implantar este modelo educativo, indicando su efectividad y demostrando que es posible un cambio que se viene demandando desde hace décadas. Este tipo de cambios no son fáciles, ya que requieren de mucho tiempo, formación y apoyo institucional; sin embargo, son cambios urgentes y que merecen la pena si queremos formar una sociedad futura a la altura de los grandes retos que nos esperan.

3.4. CONOCIMIENTOS PREVIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

En el mundo de la docencia, y especialmente en la enseñanza de las ciencias experimentales, es fundamental comprender que cada persona entiende la realidad y los fenómenos naturales en base a sus propias experiencias y a lo que va aprendiendo a lo largo de su vida. Esto hace que cada individuo construya unas ideas o esquemas mentales para explicar el mundo que le rodea y que le sirven de base a la hora de interpretar e integrar los nuevos conocimientos (Coll *et al.*, 1993). Estas explicaciones propias sobre el mundo no son ni más ni menos que los conocimientos previos que tiene una persona cuando se enfrenta a una nueva información, en nuestro caso, científica. Que esa nueva información se integre adecuadamente y de forma estable en la estructura cognitiva de esa persona dependerá, por un lado, de la calidad,

robustez y coherencia de esos conocimientos previos, y por otro, de cómo se nos presente la nueva información; es decir, si se presenta de tal forma que seamos capaces de relacionarla con algo que ya sabemos y que sirva de anclaje para poder asimilarla. Por ello, y como principio básico de la psicología educativa de Ausubel, es fundamental detectar lo que el alumnado sabe y enseñar consecuentemente (Ausubel *et al.*, 1983). De nada sirve tener unos conocimientos previos correctos si la nueva información se presenta muy alejada de lo que ya conocemos. Y de la misma manera, por muy bien que se presenten los nuevos contenidos, difícilmente se asimilarán si los conocimientos previos son incorrectos y no coinciden con los modelos científicos (Coll *et al.*, 1993). A raíz de este principio tan sencillo, surge toda una corriente en la didáctica de las ciencias experimentales centrada en investigar los conocimientos previos del alumnado acerca de numerosos fenómenos naturales y se encuentra que entre los conocimientos previos existen, además de conceptos correctos, una gran cantidad de ideas previas que dificultan enormemente un aprendizaje significativo de los contenidos. Estas ideas previas se denominan de diversas maneras en función de lo que representan (creencias, ideas alternativas, errores conceptuales o concepciones erróneas), y van desde verdaderas explicaciones acientíficas de un fenómeno (ideas alternativas; e.g. creer que el Sol gira alrededor de la Tierra por ver que se mueve a lo largo del día) a conceptos erróneos concretos (Pozo & Carretero, 1987; Gómez-Crespo *et al.*, 1991; Carretero *et al.*, 1992; Escaño & Gil de la Serna, 1992; Cubero, 1997). Como estas ideas previas surgen de la necesidad que tienen los seres humanos de interpretar los fenómenos que ocurren a su alrededor y en su marco mental son útiles, muchas de ellas tienen un carácter universal; es decir, son comunes entre diferentes grupos y culturas (e.g. '*este abrigo me da calor*', sin entender que el abrigo es un material aislante que evita que nosotros perdamos calor). Debido a esto, muchas ideas previas son muy resistentes al cambio y persisten en el tiempo a pesar de numerosos años de escolarización (Pozo & Carretero, 1987).

La gran cantidad de ideas previas incorrectas presentes en buena parte del alumnado hace que sea necesario detectarlas y diseñar nuestra estrategia didáctica para que se produzca un cambio conceptual y el nuevo conocimiento se asimile correctamente dando lugar a una buena red cognitiva. Es por esto que el profesorado tiene un papel fundamental a la hora de guiar al alumnado en su actividad mental constructiva, que consistirá en gran medida en movilizar sus propios conocimientos previos y actualizarlos para entender la relación que existe con la nueva información que se le presenta (Coll *et al.*, 1993). De esta manera, lo primero que ha de hacer el docente es detectar aquellos conocimientos previos que necesitará su alumnado para asimilar la nueva información. Es fundamental, además, que el propio alumnado sea consciente de los conocimientos previos que necesita y si los que tiene son correctos o no, ya que hacerles conscientes de lo que poseen o necesitan es el primer paso para que empiecen a reestructurar lo que conocen y así adquirir nuevos significados. Para

que los estudiantes puedan hacer esto lo mejor posible es necesaria una buena organización y planificación de la secuencia didáctica por parte del profesor o profesora, que se centrará no sólo en la exploración de estas ideas previas sino también en su acomodación, reestructuración y ampliación durante la impartición de los nuevos contenidos (Coll *et al.*, 1993). Así, aunque en el aprendizaje constructivista el docente se hace a un lado para que el alumnado tenga un papel activo y central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, su rol sigue siendo absolutamente esencial para ir marcando el camino durante dicho proceso.

Como es necesario tener presentes los conocimientos o ideas previas del alumnado sobre el tema que se va a trabajar para poder adaptar nuestra estrategia didáctica, una buena forma de empezar es conocer lo que se sabe acerca de las concepciones previas de los alumnos sobre ese tema. En muchas ocasiones esto se puede llevar a cabo porque ya se han realizado numerosos estudios tratando de detectar las concepciones erróneas que suelen tener los estudiantes ante determinados fenómenos naturales. Es por esto, que en este apartado se ha tratado de hacer una pequeña revisión de las concepciones erróneas que existen acerca de los Reinos Monera (bacterias y cianobacterias), Protista (protozoos y algas) y Fungi (hongos), los cuales constituyen la UD que se propone en este trabajo (**Tabla 1**).

En base a estas ideas previas generales (**Tabla 1**) y sabiendo que hay que tener en cuenta los conocimientos previos de nuestro alumnado en concreto, se ha tratado de establecer una secuencia didáctica que permita el aprendizaje significativo de, al menos, los contenidos mínimos relativos a tres de los cinco grandes Reinos de los seres vivos en 1º de ESO. De hecho, parte de esta secuencia didáctica se aplicó durante las prácticas docentes llevadas a cabo en el IES JCB.

En base a esa experiencia, a los resultados obtenidos, y a la base teórica adquirida, he decidido modificar una parte de ella y proponer el uso de mapas conceptuales para promover de forma aún más eficaz el aprendizaje significativo de los Reinos más primitivos, un tema en el que los alumnos/as suelen presentar diversas dificultades por ser los Reinos que más se alejan de su realidad cotidiana (a diferencia de los reinos vegetal y animal). De esta forma, en los siguientes apartados indicaré las actividades realizadas y los resultados obtenidos, y a continuación, presentaré la propuesta didáctica completa con la introducción de las modificaciones que considero que pueden mejorar el aprendizaje de estos contenidos.

Tabla 1. Recopilación de las ideas previas erróneas más extendidas sobre los reinos Monera, Protista y Fungi. En **cursiva* se indica la idea correcta correspondiente.

Reino	Ideas previas	Fuente
Monera	1. Todas las bacterias causan enfermedades (<i>*la mayoría de las bacterias no causan enfermedades, y de hecho, muchas son beneficiosas tanto para nosotros como para otros organismos</i>)	(4) (Simard, 2021)
	2. Las bacterias sólo se encuentran en lugares sucios (<i>*Las bacterias están presentes en una gran cantidad y diversidad de ambientes, incluyendo el interior de otros seres vivos</i>)	(Simonneaux, 2000) (Simard, 2021)
	3. Las bacterias no tienen membranas (<i>*Las bacterias son células procariotas con membrana celular que en su parte externa está protegida por una pared celular y en muchas ocasiones por una cápsula</i>)	(Kalayci, 2017)
Protista	1. Sólo organismos macroscópicos como plantas y animales pertenecen al dominio eucariota (<i>*todos los organismos microscópicos y macroscópicos de los Reinos Protista y Fungi son también eucariotas</i>)	(4)
	2. Confundir protistas con bacterias y virus.	(Kurt & Ekici, 2013) (Kalayci, 2017) (Saylan Kırmızıgül & Kızılay, 2020)
	3. Los protistas son procariotas (<i>*los protistas son eucariotas, sólo el Reino Monera está formado por organismos procariotas</i>)	(Kalayci, 2017) (Bektasli, 2018) (Saylan Kırmızıgül & Kızılay, 2020)
	4. Todos los protistas son organismos unicelulares (<i>*también hay protistas pluricelulares como algunas algas</i>)	(Bektasli, 2018) (Saylan Kırmızıgül & Kızılay, 2020)
	5. Paramecios y amebas son parte del reino animal (<i>*estos organismos pertenecen al grupo de los protozoos dentro del Reino Protista</i>) o describir protistas como animales.	(Yunanda <i>et al.</i> , 2019) (Saylan Kırmızıgül & Kızılay, 2020)
Fungi	1. Las levaduras son bacterias (<i>*las levaduras son hongos unicelulares</i>).	(4)
	2. Los hongos son plantas (<i>*aunque los hongos son sésiles como las plantas, tienen nutrición heterótrofa y no autótrofa</i>)	(4) (Bulunuz <i>et al.</i> , 2008)
	3. Todos los hongos son beneficiosos o todos son perjudiciales (<i>*algunos son beneficiosos y otros perjudiciales, lo cual depende del tipo de hongo y de las condiciones en las que se encuentra</i>).	(4) (Bulunuz <i>et al.</i> , 2008)
	4. El moho y las levaduras no son organismos vivos	(Bulunuz <i>et al.</i> , 2008)
	5. Los hongos se reproducen por semillas	(Bulunuz <i>et al.</i> , 2008)

4. METODOLOGÍA

4.1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS GENERALES

La metodología responde a la pregunta de “cómo enseñar”, es decir, es el conjunto de principios, tácticas, estrategias, actividades, formas de organización, materiales y recursos didácticos que utilizamos para enseñar la materia a nuestros alumnos y alumnas.

En este trabajo, nos hemos basado en los siguientes principios metodológicos, que serán aplicados siempre teniendo en cuenta las características de nuestro grupo:

- **Aprendizaje significativo:** el profesor guía al alumnado en su proceso de aprendizaje estableciendo una conexión entre los conocimientos previos y los nuevos para construir el conocimiento de manera significativa. Así, al inicio de la UD se llevará cabo una actividad introductoria, ya sea oral o escrita, para detectar los conocimientos previos y las posibles ideas alternativas del alumnado. Posteriormente, se trabajarán los conceptos inclusores que sirven de nexo entre lo que ya se sabe y lo que se va a aprender para facilitar la comprensión y asimilación de los nuevos contenidos. En cuanto a las actividades de focalización, el alumnado deberá trabajar de forma activa y autónoma para ir construyendo su propio conocimiento, donde el docente se centra en acompañarles en este proceso y hará una explicación más profunda si fuera necesario en el momento de la corrección de las *Tareas* (siguiente apartado).
- **Pentacidad:** los principios del modelo educativo de Pentacidad implantado en el IES JCB, influyen metodológicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y encajan a la perfección con los fundamentos del aprendizaje significativo. De esta manera, los contenidos se van a presentar en forma de *Tareas* que el alumnado realizará de forma autónoma en clase y normalmente en grupo. En general, las *Tareas* están formadas por varias actividades que pueden ser de diferentes tipos (obligatorias, optativas, voluntarias y de refuerzo), aunque no siempre todas ellas están presentes en la misma UD. Las actividades **obligatorias** son aquellas que tiene que realizar todo el alumnado para poder aprobar el tema, ya que se centran en los contenidos mínimos que han de adquirir. Las actividades **optativas** también son obligatorias, pero tienen la peculiaridad de que con éstas se fomenta la autonomía, la creatividad y la toma de decisiones del alumnado ya que cada estudiante puede elegir si las hace de forma individual o en grupo y, además, pueden decidir cómo realizan dicha actividad. Las actividades **voluntarias** son actividades extra que permiten que las personas que las realizan puedan llegar a obtener un 10 en la calificación. Los alumnos/as que deciden no hacerlas optan como máximo a un 8, sin que esto conlleve una penalización en la actitud. De esta forma, las personas que tienen más dificultades o menos motivación pueden disponer de más tiempo y

atención del docente para hacer lo mejor posible las actividades obligatorias. Mientras tanto, el alumnado que va algo más avanzado puede seguir trabajando para alcanzar la excelencia académica viendo recompensado ese esfuerzo extra. Por último, las actividades de **refuerzo** suelen realizarse al final de la UD y están enfocadas para repasar o reforzar los contenidos más importantes, por lo que en muchas ocasiones se realizan en conjunto con toda la clase (Barja, 2021).

- **Graduación en la dificultad de las actividades:** las actividades se adaptan al nivel general del aula, pero también y en la medida de lo posible, al nivel particular de cada alumno/a. Se diseñarán actividades de refuerzo o ampliación y adaptaciones curriculares cuando se crea oportuno, procurando siempre una buena *Atención a la diversidad*. Además, la secuenciación de actividades está diseñada para ir aumentando el nivel de exigencia cognitiva en función de la Taxonomía de Bloom (**Figura 2**).
- **Trabajo cooperativo:** las *Tareas*, aunque normalmente se entregan individualmente, deben realizarse en grupo para incentivar el diálogo, y desarrollar habilidades de cooperación y confianza entre el alumnado. Se asignarán siempre roles para que trabajen en corresponsabilidad y que así todo el alumnado sea partícipe de las actividades. Normalmente trabajarán en sus grupos de Pentacidad asignados desde tutoría.
- **Afectividad y motivación:** se intentará promover un clima positivo en clase, se fomentarán actitudes de respeto y tolerancia para conseguir que todos los alumnos/as se sientan seguros/as desarrollando una buena autoestima y motivación por el proceso de aprendizaje, todo ello enmarcado dentro de la Pentacidad. Una de las estrategias principales que se empleará es proporcionar siempre un feedback positivo y personalizado que tenga en cuenta las capacidades de cada estudiante y ayude a la mejora, permitiendo así que sean conscientes de su propio proceso de aprendizaje.

5.2. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS

La principal estrategia educativa parte de la filosofía constructivista, que defiende la necesidad de hacer que el alumno/a sea el protagonista de su propio aprendizaje entregándole las herramientas cognitivas necesarias. A continuación, se enumeran distintas técnicas didácticas en las que se va a llevar a cabo esta estrategia en el aula:

- **Detección de conocimientos previos y uso de conceptos inclusores:** elementos necesarios para que el alumnado pueda entender y analizar los nuevos contenidos.
- **Uso de las TICs:** las *Tareas* se diseñan en formato virtual y en general han de ser completadas a ordenador (Chromebook) y entregadas a través de Classroom. Algunas de las actividades deberán realizarse en papel, por lo que podrán entregarse en mano o adjuntando una fotografía en la *Tarea* correspondiente. Además, se potenciará el buen

uso de las TICs a través de la búsqueda de información y de la supervisión de las fuentes empleadas.

- **Uso e interpretación de vídeos e imágenes:** consiste en la presentación de vídeos e imágenes que estimulen el interés del alumnado y le sirvan de soporte visual para comprender mejor conceptos biológicos complejos. En muchas ocasiones, se insertarán preguntas y ejercicios en los vídeos para verificar que el alumnado los observa y los comprende.
- **Uso de modelos:** fomentar el uso de modelos simples para favorecer la comprensión de los contenidos teóricos, y entender la modelización como formas de representar la realidad de forma parcial (e.g. dibujo de una bacteria mostrando sus partes principales, modelo del proceso de gemación como ejemplo de reproducción asexual, etc.).
- **Uso de herramientas metacognitivas:** se utilizarán tablas, gráficos, diagramas, y, especialmente, mapas conceptuales como herramientas para fomentar un aprendizaje significativo teniendo en cuenta los conceptos inclusores y la jerarquía entre los diferentes conceptos.
- **Exposición de resultados:** es una de las tácticas más comunes de esta especialidad y permite poner en práctica la comunicación de resultados fomentando la adquisición de habilidades lingüísticas y de presentación pública de datos.

5.3. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales y recursos didácticos servirán para conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje y puede tratarse de cualquier elemento que nos ayude en nuestra tarea docente. Existe una serie de características a tener en cuenta a la hora de seleccionar estos recursos y materiales como que sean de fácil uso (tanto para el alumnado como para el docente), que no sean discriminatorios, que no degraden el medioambiente y que tengan relación con los contenidos.

Al comienzo de la UD, se publicarán en la plataforma Classroom de Google las *Tareas* que se van a ir llevando a cabo, donde los alumnos/as tendrán acceso a todo el material necesario para llevar a cabo las actividades como mapas conceptuales, tablas, gráficos, enlaces web o imágenes. Las *Tareas* se irán activando conforme se vayan realizando las anteriores y tendrán una fecha de entrega marcada para que el alumnado sea consciente del tiempo que tiene para realizarlas. Una vez entregadas, las *Tareas* serán corregidas por el docente y tanto la calificación como el feedback serán entregados a través de Classroom. Esta forma de proceder no sería posible sin el acceso que tiene el alumnado del IES JCB a un Chromebook

personal, y a la presencia de pizarras interactivas en el aula que nos permitirán activar, corregir, explicar y buscar información sobre las *Tareas* de modo inmediato.

De esta forma, vamos a hacer uso de:

- **Recursos audiovisuales**, como son los Chromebooks, las pizarras interactivas y auriculares (para la visualización de los vídeos).
- **Recursos informáticos**, que pueden ser de dos tipos principalmente:
 - **Aplicaciones**, que permiten organizar los contenidos (Classroom, Google Drive, Cmap Tools, Kahoot, Edpuzzle, etc.).
 - **Herramientas informáticas o páginas web**, que permiten acceder a los contenidos mediante diferentes visualizadores interactivos (AulaPlaneta, EducaPlay, Proyecto Biosfera, Youtube, LearningApps, etc.).

5.4. ORGANIZACIÓN DEL ALUMNADO Y DEL TIEMPO

En cuanto a organización del alumnado, éstos permanecerán sentados en sus pupitres individuales durante la introducción de las *Tareas*, y en ocasiones durante su corrección. Esta disposición cambiará cuando se pongan a trabajar las *Tareas* en sus grupos de Pentacidad (normalmente de cuatro personas), para lo que juntarán sus pupitres. Esta forma de agrupación será la predominante en las clases de '*Biología y Geología*', y el docente irá atendiendo a cada grupo en función de las dudas o dificultades que vayan surgiendo.

Por otro lado, de cara a la organización del tiempo, cabe mencionar que disponemos de tres sesiones semanales de 55 minutos cada una. En cada sesión se comenzará con una introducción de la *Tarea* que se va a realizar ese día o con la corrección de la *Tarea* correspondiente, haciendo siempre referencia a lo trabajado en la sesión anterior para activar los contenidos que estamos tratando y que el alumnado se centre de forma más rápida y efectiva. Normalmente no se usarán más de 15 minutos para llevar a cabo estos cometidos, y en caso de necesitar más tiempo, por ejemplo, para corregir, se les permitirá que se junten en grupos desde el inicio. Muchas veces la correcciones se harán con el alumnado agrupado en sus grupos de trabajo y serán los portavoces los encargados de ayudar en voz alta con la corrección. El resto del tiempo, los alumnos/as permanecerán en sus grupos trabajando de forma individual y cooperativa en la realización de las actividades asignadas. Se instará siempre a que hablen y se ayuden entre sí pero usando un volumen adecuado y que permita trabajar al resto de compañeros.

5. ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN EL CENTRO DE PRÁCTICAS

5.1. CONTEXTO

Las actividades que se describen a continuación fueron impartidas en 3 grupos de '*Biología y Geología*' de 1º de ESO del IES JCB, contando con un total de 69 alumnos/as entre los que había 5 absentistas. Como ya se ha comentado en el marco teórico, el IES JCB funciona en torno al modelo de Pentacidad, y para fomentar la autonomía del alumnado que promueve dicho modelo, el Departamento de Ciencias Naturales decidió modificar hace unos años el sistema de enseñanza para pasar de clases meramente expositivas a clases donde el alumnado aprende por su cuenta buena parte del contenido a través de "**Tareas**". De hecho, la realización de las *Tareas* es fundamental para aprobar la UD ya que su peso en la calificación es de un 50%. Cada *Tarea* suele evaluarse sobre 2 puntos, donde medio punto corresponde a la entrega en el tiempo establecido, y un punto y medio hace referencia a la calidad del trabajo realizado. El 50 % restante de la calificación se obtiene a partir de la actitud en clase (20%) y a partir de las pruebas de control de contenidos (30%). Cabe mencionar que, en este Departamento, todas las personas que imparten una misma asignatura en el mismo curso se encargan de preparar las UD's en conjunto, y en el caso de '*Biología y Geología*' de 1º de ESO esto se hacía entre tres docentes, lo cual demuestra una gran labor de coordinación.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el IES JCB es el primer centro de Navarra en implantar no solamente el modelo de Pentacidad, sino también en apostar por las nuevas tecnologías gracias al proyecto Chromebook (a partir de 2015). Este proyecto ha permitido dotar de un Chromebook (ordenador portátil de Google) a cada estudiante del centro e instalar pizarras interactivas en las clases. Gracias a este sistema, las *Tareas* se diseñan virtualmente y se asignan a todo el alumnado a través de la plataforma educativa Classroom. Este sistema facilita enormemente el trabajo del profesorado, tanto para hacer un seguimiento automatizado y en tiempo real del trabajo y las entregas, como para poder atender a aquellos estudiantes que no pueden acudir a clase, algo que hoy en día se ha convertido en fundamental debido a la pandemia del SARS-Cov-2 (Barja, 2021).

En el centro de prácticas me propusieron diseñar e impartir parte de la UD "*Moneras, Protistas y Hongos*", la cual iba a estar compuesta por tres *Tareas*, cada una de ellas relativa a uno de los reinos a estudiar. La *Tarea 1* ("*Reino de las Moneras*") ya estaba preparada por una de las docentes, así que en mi caso tuve la oportunidad de diseñar las dos *Tareas* restantes "*Reino Protistas*" ([Anexo 1](#)) y "*Reino Fungi*" ([Anexo 2](#)), que también fueron utilizadas por el resto de docentes. Para diseñarlas me basé en la metodología que empleaban desde el Departamento,

lo cual me permitió poner en práctica lo aprendido durante las primeras semanas de mi estancia en el centro y vincularlo con lo aprendido durante el Máster. Además, el hecho de diseñar y poner en marcha mis propias actividades en una situación real me ha servido para reflexionar sobre su eficacia y tener nuevas ideas para mejorar la forma de impartir los mismos contenidos tratando de acercarme cada vez más a una enseñanza basada en el aprendizaje significativo.

En los siguientes subapartados se describen las actividades realizadas y se analizan los resultados obtenidos tras implementarlas. Además, se realiza una valoración sobre su eficacia teniendo en cuenta la base teórica en la que se fundamenta, lo cual da pie a realizar una propuesta didáctica mejorada.

5.2. ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS

En cuanto a la “*Tarea 1. Reino de las Moneras*”, como fue diseñada por otra docente y por compromiso de confidencialidad no incluiré las actividades concretas que realizamos, pero sí haré una breve descripción para comprender la evaluación y la reflexión sobre los resultados del test final.

Antes de comenzar con la primera *Tarea* se hizo una discusión con el conjunto de la clase para detectar los conocimientos previos y las posibles ideas alternativas de los estudiantes. Hay que tener en cuenta que las UD's previas trataron sobre la célula y la clasificación de los seres vivos, donde trabajaron conceptos como los tipos de células, los tipos de nutrición, algunos niveles taxonómicos, etc. Por lo tanto, con este diálogo no sólo se quería conocer los conocimientos previos sino trabajar también los conceptos inclusores para hacerlos emergentes y que los tuviesen presentes antes de comenzar con el nuevo tema. En primer lugar, se lanzaron preguntas que hacen referencia a conceptos generales vistos en los temas anteriores, del siguiente tipo:

- *¿Alguien se acuerda de cuántos reinos hay? ¿Y cómo se llaman?*
- *En este tema vamos a trabajar los 3 reinos más primitivos y menos evolucionados ¿quién los puede nombrar?*
- *¿En qué reino están los seres vivos que primero habitaron en el planeta?*
- *¿Qué tipo de organismos pertenecen al Reino de las Moneras?*
- *¿Qué tipo de células tienen las bacterias?*
- *¿Nos acordamos cual es la característica principal de las células procariotas?*
- *¿Qué sabéis sobre las bacterias? (*En este punto, a pesar de que ya habían trabajado las células procariotas y conocían las bacterias, varios contestaron que eran perjudiciales y alguna persona las asoció a lugar sucios, algo que coinciden con las*

ideas alternativas detectadas en los estudios. Aunque también es cierto que varios recordaron el papel de las cianobacterias y de las bacterias de la flora intestinal).

- ¿Qué otro tipo de células existen además de las procariotas?
- ¿Y qué tipos de células eucariotas hay?
- Etc...

Ante las respuestas que daban a este tipo de preguntas se iban anotando las respuestas correctas en la pizarra virtual y volviendo a aclarar varios de los conceptos. Estas preguntas se dirigieron más hacia el Reino Moneras porque permitía introducir la primera *Tarea*; sin embargo, al inicio de las otras dos *Tareas* se realizaron preguntas similares acerca de los otros dos Reinos a estudiar. Tras anotar estas respuestas, se hizo un repaso de los conceptos inclusores que más importancia tenían para comprender mejor el tema en conjunto, y también se anotaron para que los tuviesen presentes. Los conceptos inclusores que se volvieron a refrescar fueron:

- **Célula procariota / Célula eucariota** (*animal y vegetal*), ya que el tipo celular es una característica fundamental para la clasificación de los reinos.
- Algunas **estructuras celulares** como membranas, núcleo, pared celular, etc. Estos conceptos permiten reforzar los conocimientos sobre los tipos celulares.
- **Nutrición autótrofa / Nutrición heterótrofa**, ya que es una característica esencial para clasificar distintos tipos de organismos entre Reinos o dentro de ellos. Además en este tema se introducen distintos tipos de nutrición heterótrofa.
- **Unicelular / pluricelular**, puesto que es otra característica importante y que se había trabajado previamente en los niveles de organización de la materia.

Tras realizar las preguntas sobre los conocimientos previos y dejar claros los conceptos inclusores, presentamos la *Tarea 1*, que consta de una breve descripción del Reino Moneras y de 4 actividades que debían completar individualmente pero trabajando en sus grupos de Pentadidad. La primera actividad trata sobre la estructura celular de las bacterias y los tipos de bacterias que existen en función de su forma (bacilos, cocos, vibrios y espirilos). La actividad consistía en completar una serie de frases con huecos en blanco y una tabla con los tipos de bacterias, y para ello se les proporciona un enlace a un entorno virtual interactivo donde pueden encontrar toda la información para realizar los ejercicios. Con esta actividad se trabaja la idea alternativa de que las bacterias no tienen membranas (**Tabla 1**); de hecho, aunque nadie había hecho esta apreciación en la ronda de preguntas iniciales, hicimos hincapié en que todos los tipos de células tienen membranas siendo la membrana plasmática el referente más sencillo para recordar este dato. La segunda actividad trata sobre la nutrición de las moneras. En este caso tienen que buscar la información en el libro y completar una tabla describiendo los tipos de nutrición que podemos encontrar en este Reino y poner algún

ejemplo. Aquí ya se introduce la nutrición heterótrofa de tipo simbiótica, parásita y saprófita; por lo que es esencial que entiendan antes la nutrición heterótrofa en sentido general. Tras completar la tabla tienen que contestar una serie de preguntas relacionadas con las cianobacterias (nutrición autótrofa) y con bacterias presentes en el tubo digestivo de varios animales herbívoros (nutrición heterótrofa simbiótica), donde tienen que aplicar e interpretar la información que acaban de recibir sobre los tipos de nutrición a situaciones del mundo natural. La tercera actividad consistía en buscar información sobre los beneficios de las bacterias y sobre aquéllas que causan enfermedades y realizar un resumen. Para ello tenían que incluir la fuente de dónde sacan la información, ya que posteriormente sirvió para indicarles cuáles pueden ser fuentes fiables (e.g. el libro de aula). Con estas dos últimas actividades se pretende romper con la idea de que todas las bacterias son perjudiciales y que únicamente están presentes en lugares sucios (**Tabla 1**). Finalmente, la última actividad consistió en un vídeo de Edpuzzle sobre el Reino de las Moneras, donde se intercalan diversas preguntas para asegurar que realizan el visionado del vídeo y lo comprenden. Esta aplicación es muy interesante porque permite diseñar las preguntas e incluirlas en el vídeo que nos interesa, y solamente cuando han respondido a todas las preguntas pueden enviar el vídeo y los resultados le llegan al docente de forma automatizada y con los resultados finales. Mientras que las 3 primeras actividades eran obligatorias, ésta última fue una actividad de refuerzo.

Una vez que acaban la *Tarea*, tienen una fecha de entrega y es a partir de ésta cuando se corrige la *Tarea* en común. La docente lleva un control de quién entrega la *Tarea* a tiempo y ojea la calidad de las *Tareas* entregadas. Después, en la puesta en común, se les permite desentregar la *Tarea* a través de Classroom para que la mejoren al máximo durante la corrección, ya que es un momento para verificar qué han asimilado bien y qué conceptos no están claros o hay que explicar de forma expositiva. Tras la corrección tienen que entregar de nuevo la *Tarea* y es en este momento donde se evaluará la calidad de los ejercicios dando la nota lo antes posible y un feedback personalizado.

Tras la primera *Tarea*, llevamos a cabo las *Tareas* que había diseñado yo personalmente. En la *Tarea 2* (**Anexo 1**) trabajamos el Reino Protista, y como de costumbre, realizamos una ronda breve de preguntas sobre los protistas para saber qué recordaban del tema anterior (e.g. *¿Qué tipo de células tienen los protistas?*, *¿Son unicelulares o pluricelulares?*, *¿Alguien se acuerda de algún ejemplo de protistas?*, etc.). Así como bacterias, hongos, plantas y animales son Reinos más familiares para el alumnado, principalmente por los medios de comunicación y su propia experiencia, los protistas forman un Reino que suele generar mucha confusión y existen numerosas ideas alternativas acerca de estos organismos (**Tabla 1**). De hecho, muchas personas contestaron que eran organismos procariotas y unicelulares,

coincidiendo con algunas de las ideas que se muestran en la [Tabla 1](#). Seguramente esto se deba a que es un Reino más abstracto y alejado para el alumnado, y a que comprende organismos muy diversos con pocas características en común (protozoos y algas). Es por este motivo que los estudiantes suelen tener pocos conocimientos previos sobre este tema, y es algo que el docente ha de tener en cuenta.

En este caso, y al igual que en la *Tarea 3*, los inclusores son los mismos que se han descrito al inicio de este apartado, y como se han ido trabajando en la *Tarea 1*, no volvemos a incidir en ellos de forma explícita. Sin embargo, sí los vamos sacando a la luz, ya que el alumnado necesita refuerzo continuo e ir recordando lo que ya sabe para asimilar la información cada vez mejor y en distintos contextos. Todas las actividades realizadas en la *Tarea 2* pueden encontrarse en el [Anexo 1](#) de este trabajo. A modo de resumen, esta *Tarea* se dividió también en 4 actividades con una breve descripción teórica al inicio de cada una de ellas. Esta información, junto con algunos enlaces a otros entornos de aprendizaje, configuran el apoyo necesario para que cada estudiante pueda realizar todos los ejercicios. De esta manera, la primera actividad consiste en estudiar los protozoos, y para ello, se añade un vídeo de Edpuzzle donde pueden comprender mejor las características de estos organismos mientras responden a las preguntadas insertadas. Tras la visualización del vídeo han de completar una tabla sobre los tipos de protozoos y realizar una actividad interactiva. A diferencia de los vídeos de Edpuzzle, muchas actividades interactivas no están asociadas a plataformas donde puedes monitorear su realización de forma automatizada. Por ello, se pide a los alumnos/as que realicen capturas de pantalla donde adjunten la nota obtenida. La segunda actividad trata sobre las algas, el otro gran grupo de protistas. En este caso, han de diferenciar los diferentes tipos de algas que existen y realizar dos actividades interactivas. La tercera actividad consiste en integrar la información de los dos grupos de protistas para saber diferenciar qué características tienen en común, y cuáles son específicas de cada uno de ellos. Para ello han de realizar una actividad interactiva y completar un Diagrama de Venn. El diagrama de Venn es un diagrama de conjuntos ideado por John Venn en 1880, que permite representar las relaciones de intersección y diferenciación que existen entre varios conjuntos de datos. El diagrama de Venn más simple, y el que hemos utilizado en la *Tarea 2*, consiste en representar dos conjuntos (en este caso, algas y protozoos). Estos conjuntos tendrán una zona de intersección o columna central donde se representan las características comunes a ambos conjuntos, y que por tanto, son las características fundamentales de todos los protistas.

Las tres actividades descritas eran obligatorias, aunque esta última se consideraba de refuerzo por volver a incidir en los conceptos previamente trabajados. La última actividad en cambio se estableció como voluntaria, en primer lugar, para que pusiesen todo su esfuerzo en trabajar bien las tres primeras actividades; y en segundo lugar porque al tener tan poco

tiempo para toda la unidad (7 sesiones) era posible que sólo unas pocas personas llegasen a poder realizarla. Esta actividad pretende dar a conocer la importancia de los protistas, y para ello se les añade un vídeo sobre las microalgas y se les pide que contesten a unas preguntas. Aunque la actividad era voluntaria, durante la corrección pusimos el vídeo para toda la clase y trabajamos las preguntas en conjunto. Esto permite que aquellas personas que hicieron la actividad tengan una recompensa en su calificación, pero también que el resto de estudiantes tengan acceso a esta información que les va ayudar a afianzar más el contenido trabajado.

En cuanto a la *Tarea 3* (Reino Fungi), realizamos unas preguntas iniciales muy similares a las de la *Tarea 2* (e.g. *¿Qué otro nombre reciben los organismos del Reino Fungi?, ¿Qué tipo de células tienen los hongos?, ¿Son unicelulares o pluricelulares?, ¿Alguien conoce algún ejemplo de hongos?, ¿Qué opinión tenéis sobre los hongos según vuestra experiencia?, etc.*). En este caso, aunque en general están más familiarizados con este Reino y no siempre atribuyen un papel perjudicial a los hongos (puesto que se usan en alimentación); sí encontramos que los confunden con plantas y consideran que todos son pluricelulares. Aunque en todas las *Tareas* se trata de trabajar profundamente para eliminar las ideas alternativas, en este caso se hizo especial hincapié en que diferenciases los hongos de las plantas.

La *Tarea 3* ([Anexo 2](#)) se diseñó con 5 actividades: las tres primeras eran obligatorias, la cuarta era de refuerzo, y la quinta era voluntaria. La *Tarea* comienza con una breve descripción de las características del Reino, incidiendo en sus similitudes y diferencias con los Reinos Animal y Vegetal. En la primera actividad se describen los hongos unicelulares (levaduras) y se añade un vídeo de Edpuzzle para ampliar la información del texto. Tras leer la información tienen que responder a una serie de preguntas, algunas de ellas en base a su propia experiencia u opinión. La actividad 2 trata sobre los hongos pluricelulares (mohos y setas) y se incluyen varios videos informativos y actividades sobre las partes de un hongo y su reproducción, incidiendo en que se reproducen por esporas y no por semillas, una de las ideas que suele ser muy común en el alumnado ([Tabla 1](#)). En la tercera actividad trabajan la nutrición de los hongos (simbiótica, parásita o saprófita) mediante un vídeo y una serie de imágenes que tienen que interpretar. La actividad 4 (refuerzo) consta de una serie de contenidos interactivos donde se tienen que manejar los conceptos vistos en las actividades anteriores; y en la última actividad (voluntaria), los alumnos y alumnas que así lo decidan tendrán que contestar a un par de preguntas buscando información por su cuenta e incluyendo la fuente utilizada.

Tras la realización y corrección de las tres *Tareas*, y para finalizar el tema decidimos realizar un Kahoot sorpresa que tenían que responder individualmente y a modo de examen. Decidimos realizar el test sin avisar a los alumnos/as porque, en mi caso, tenía interés en saber si esta forma de trabajar (es decir, teniendo en cuenta los conocimientos previos y los

conceptos inclusores, permitiendo que trabajaran de forma autónoma, resolviendo las dudas grupo por grupo, y usando las actividades diseñadas), serviría para fomentar el aprendizaje significativo de los conceptos más importantes sin necesidad de llevar a cabo un estudio memorístico previo. En el siguiente apartado se realiza un análisis de los resultados obtenidos en nuestros 3 grupos de 1º de ESO, así como los porcentajes de acierto de cada pregunta para detectar cuáles son los conceptos que no se han asimilado por la mayor parte del alumnado. Estos análisis permitirán identificar los puntos fuertes y débiles de esta metodología y propiciar una reflexión para la mejora de esta UD.

5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Antes de comenzar con el análisis de los resultados del Kahoot, cabe mencionar que no se han analizado los resultados de las *Tareas* porque al permitirles corregirlas y mejorarlas durante la puesta en común, en general, los alumnos/as suelen presentar las actividades bastante bien hechas. De hecho, existe más problema con la entrega a tiempo que con la calidad de las *Tareas*, algo que al final les repercute en la nota, y que por tanto es más difícil de analizar. Es por esto que sólo se muestran los resultados asociados al test final.

El Kahoot realizado constaba de 21 preguntas de tipo test para las que tenían 30 segundos para responder ([Anexo 3](#)). La mayor parte de las preguntas son de múltiple elección, aunque también hay varias preguntas de verdadero/falso. En general, todas ellas hacen referencia a los contenidos centrales del temario porque queríamos observar si lo más básico se había aprendido, ya que son los conceptos que si se aprenden bien servirán para crear una buena base de conocimiento para cursos posteriores.

En primer lugar, se analizan los resultados generales obtenidos en cada una de las clases en cuanto al porcentaje de alumnado que aprueba (nota>5) y suspende el test (nota<5) (**Figura 3**). En los 3 grupos aprueba más del 70% del alumnado. Del porcentaje restante que no cuenta como aprobado hemos de tener en cuenta, además del alumnado suspenso, a los absentistas y las personas que ese día no acudieron a clase y no pudieron realizar el Kahoot (**Figura 3**).

De hecho, en números absolutos, sólo suspendió una persona tanto en 1º B como en 1º G, y tres en 1º F, de un total de 23 alumnos por clase (contando con absentistas). Estos datos indican que la mayor parte del alumnado ha comprendido los contenidos más importantes del tema sin necesidad de tener que estudiar en casa con antelación.

En cuanto a la distribución de notas, se han analizado los resultados de cada clase por separado, así como los resultados de los tres grupos en conjunto (**Figura 4**). En general, vemos que la mayor parte de las notas (en torno al 40% de cada clase) se sitúan en el notable (NT), mientras que las notas del resto de alumnos se distribuyen en los bloques restantes,

siendo el porcentaje de suspensos (IN, insuficiente), suficientes (SU) y sobresalientes (SB) los más bajos (**Figura 4A**). Estos datos indican no sólo que una gran parte de los y las estudiantes han aprobado, sino que lo hacen en general de forma holgada obteniendo notas entre el 6 y el 9, y especialmente en el rango del notable (**Figura 4B**). Es cierto que el hecho de no avisar y no haber podido estudiar con anterioridad ha podido influir en el bajo porcentaje de sobresalientes; sin embargo, es sorprendente la cantidad de notables obtenidos y el bajo número de suspensos ante esta misma situación.

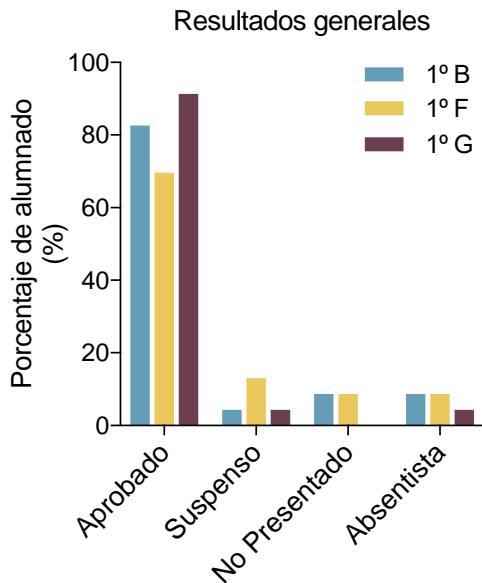


Figura 3. Resultados generales del Kahoot final en las tres clases de 1º de ESO donde se impartió la unidad didáctica “Moneras, Protistas y Fungi”. Se representa el porcentaje de alumnado aprobado, suspenso, no presentado y absentista de un total de 23 alumnos por aula.

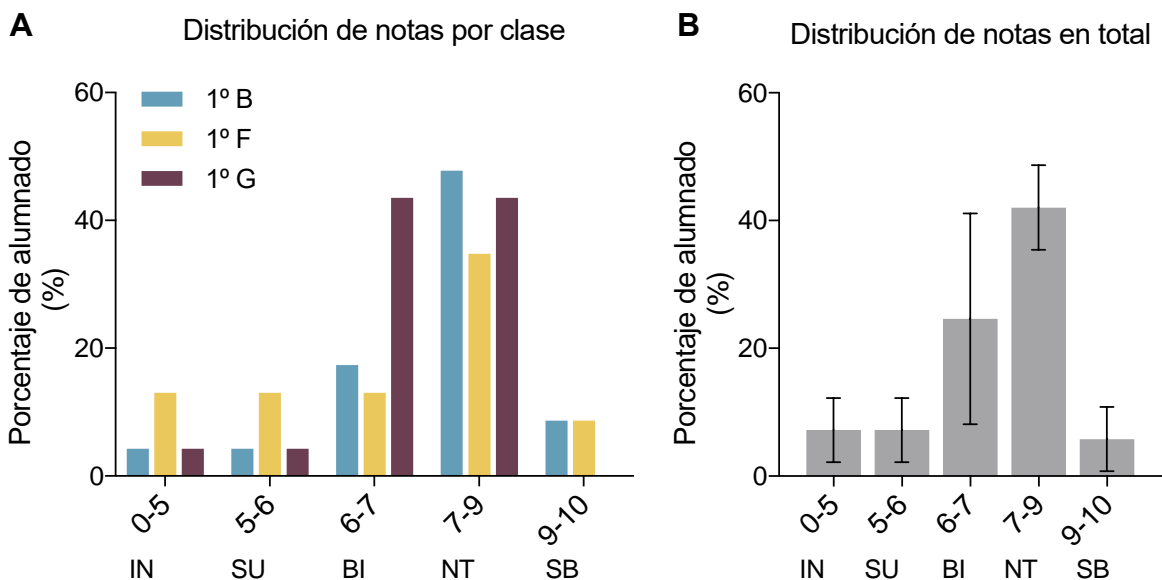


Figura 4. (A) Distribución de las notas obtenidas en cada grupo de 1º de ESO. (B) Distribución media de las notas de los tres grupos, donde se representa la media y la desviación estándar. Abreviaciones: IN, insuficiente (notas de 0 a 5); SU, suficiente (notas de 5 a 6); BI, bien (notas de 6 a 7); NT, notable (notas de 7 a 9); SB, sobresaliente (notas de 9 a 10).

Por último, se ha analizado el porcentaje de aciertos obtenido en cada pregunta tanto en cada clase individualmente, como en total en el conjunto de los tres grupos (**Figura 5**). Este tipo de análisis nos permiten identificar preguntas mal formuladas o conceptos que el alumnado en general no ha comprendido o asimilado. De esta forma, tras un examen o test podemos realizar este ejercicio y decidir si contar o no contar una pregunta para la calificación, si volver a explicar un concepto, o buscar estrategias para que en próximas ocasiones el conocimiento se asimile mejor.

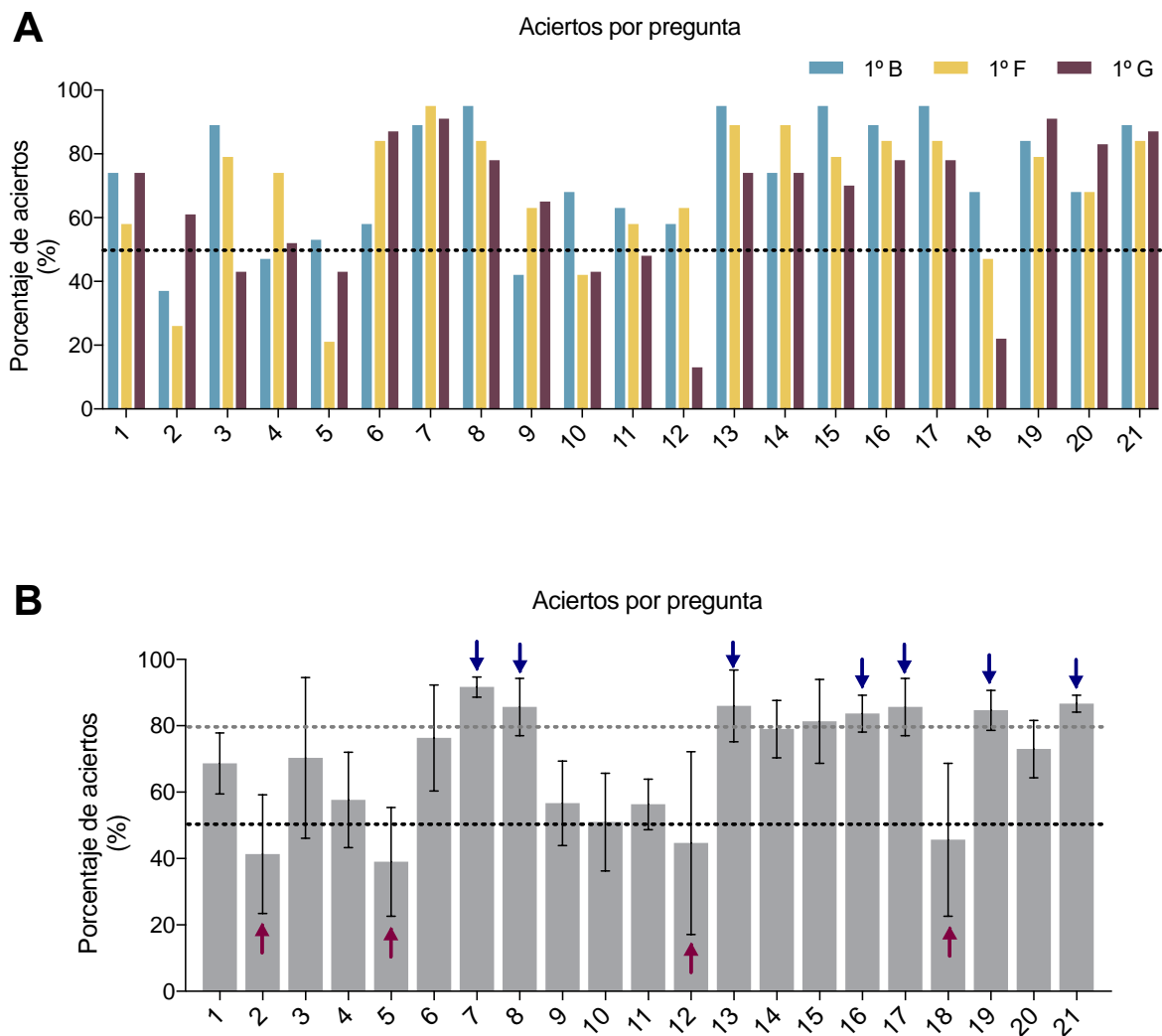


Figura 5. (A) Porcentaje de aciertos por pregunta en cada grupo de 1º de ESO. (B) Porcentaje medio de aciertos por pregunta teniendo en cuenta los datos de los tres grupos, donde se representa la media y la desviación estándar. El eje de abscisas representa cada pregunta del test realizado (**Anexo 3**). Las líneas punteadas marcan los porcentajes de aciertos del 50% y del 80% que sirven de referencia para analizar los datos.

En la **Figura 5A** se desglosan los resultados obtenidos en cada clase, lo que permite adaptar el feedback de forma más personalizada a cada grupo. De esta forma vemos que en 1º B, las

preguntas que contestan correctamente menos del 50% de los alumnos son la 2 y la 9 ([Anexo 3](#)), las cuáles hacen referencia a la célula procariota que tienen los organismos del Reino Monera y al tipo de nutrición de los protistas, respectivamente. En 1º F, que es el grupo con más suspensos y en general con notas más bajas, vuelven a tener dificultades en la pregunta 2 y, además, en las preguntas 5, 10 y 18. Las preguntas 5 y 10 tienen que ver con los protistas, mientras que la 18 con las características de las levaduras ([Anexo 3](#)). En cuanto a 1º G vemos que tienen dificultad en las preguntas 3, 5 y 10; pero especialmente en las preguntas 12 y 18. De éstas últimas, la 18 coincide con 1º F, mientras que la 12 trata sobre las algas ([Anexo 3](#)). Si bien es necesario conocer estos resultados en cada grupo para incidir en la aclaración y corrección de conceptos, para este trabajo es más interesante analizar todos los datos en conjunto para identificar las preguntas en las que se han obtenido menos aciertos. Esto permite detectar qué conceptos en general no han quedado claros o qué preguntas no están del todo bien formuladas. Por otro lado, también es muy interesante analizar las preguntas que prácticamente todos los estudiantes responden bien para verificar qué aspectos se han comprendido bien y si se ha producido la asimilación correcta de conocimientos y/o el cambio conceptual necesario para dejar atrás las ideas previas erróneas de las que partían.

Al analizar los datos de los tres grupos en conjunto ([Figura 5B](#)), vemos que las preguntas 2, 5, 12 y 18 son las que más dificultades han generado y donde en conjunto fallan más del 50% de los alumnos y alumnas con los que se ha trabajado. En la [Tabla 2](#) se muestran con detalle estas preguntas y vemos que, curiosamente, siguen teniendo dificultades para relacionar las células procariotas (sin núcleo) con el Reino Monera (pregunta 2). En general, el alumnado identificaba bien las células procariotas y eucariotas, por lo que pueden tener problemas en asociar este tipo celular a las moneras, a pesar de que fue uno de los conceptos más repetidos durante la impartición de las clases. Estos resultados también pueden deberse a que la pregunta les ha confundido al preguntar por un ser vivo y no por el tipo de célula que tienen los organismos del Reino Monera. Las preguntas 5 y 12 son ambas de verdadero/falso y hacen referencia a las algas (Reino Protista). Un error muy común que encontramos entre nuestro alumnado, es que muchos asociaban las algas al Reino Vegetal o al menos les costaba entender la diferencia. Esta diferencia está en que las algas son organismos autótrofos unicelulares o pluricelulares, y éstos últimos no forman tejidos especializados. Las plantas en cambio se consideran también organismos autótrofos, pero todos ellos serían pluricelulares y con tejidos especializados. En la pregunta 5, si tenemos un organismo unicelular autótrofo, éste nunca pertenecerá al Reino de las plantas sino que será una cianobacteria (Reino Monera) o un alga unicelular (Reino Protista) dependiendo del tipo de célula que posea (procariota o eucariota). La pregunta 12 es falsa porque no sólo hay algas pluricelulares sino también unicelulares como se acaba de mencionar, y el hecho de que

también sea una de las preguntas con menor porcentaje de aciertos indica que las características más básicas de las algas no han quedado del todo claras en ninguno de los tres grupos. Por último, la pregunta 18 hace referencia a las características de las levaduras (Reino Fungi) y vemos de nuevo que lo más básico no ha quedado asimilado por la mayor parte del alumnado. En el caso de hongos, encontramos dos grupos, unicelulares (levaduras) y pluricelulares (mohos y setas), y es cierto que en general estaban más familiarizados con los hongos pluricelulares por su propia experiencia. Sin embargo, cuando se explicaron las levaduras, los alumnos/as pudieron vincularlo a su vida cotidiana gracias a su uso en repostería y la mayor parte de ellos asoció estos contenidos a algo que ya conocía. Aun así, vemos que tienen ciertas dificultades para asimilar la información biológica básica, y a pesar de que tienen claros los conceptos inclusores, les cuesta en muchas ocasiones tenerlos en cuenta como características principales de la clasificación de los seres vivos. Estos resultados permiten identificar las carencias de nuestra UD para mejorarla de cara al futuro.

Tabla 2. Preguntas del test final ([Anexo 3](#)) que responden de forma incorrecta más del 50% del alumnado con el que se trabajó ([Figura 5B](#)).

Nº	Pregunta	Respuesta correcta
2	Un ser vivo que no tenga núcleo pertenece al reino...	Moneras
5	Verdadero o Falso. Un ser vivo unicelular autótrofo pertenece siempre al reino de las plantas	Falso
12	Verdadero o Falso. Las algas son organismos pluricelulares autótrofos	Falso
18	Las levaduras son organismos...	Unicelulares y con nutrición heterótrofa

De todas formas, aunque estas preguntas demuestran que parte de los contenidos no han quedado claros hay que decir que en general, en torno al 40% del alumnado contesta correctamente a estas preguntas lo que indica que el conocimiento está trabajado y que ha sido asimilado por una parte de los/las estudiantes.

Por otro lado, se han analizado aquellas preguntas que fueron respondidas correctamente por más del 80% del alumnado ([Tabla 3, Figura 5B](#)). Las preguntas 7, 8, 17 y 21 hacen referencia a los distintos tipos de nutrición heterótrofa trabajados en los distintos Reinos, y a pesar de que eran conceptos nuevos que no conocían ni habían trabajado con anterioridad, parece ser que la mayor parte del alumnado lo ha asimilado correctamente y son capaces no sólo de recordar la definición teórica sino también de entender estos conceptos y asociarlos a los Reinos (pregunta 17) o a aplicarlos a nuevas situaciones (pregunta 21). Las preguntas 13 y 16 tratan sobre las levaduras y en este caso se observa que prácticamente todo el alumnado

ha comprendido que las levaduras pertenecen al reino de los hongos y que son unicelulares. Esto parece indicar que se ha desterrado la idea inicial de que todos los hongos eran pluricelulares. Este hallazgo, sin embargo, está en contraposición con los resultados asociados a la pregunta 5 ([Tabla 2](#)), algo que se discutirá junto con el resto de resultados en el próximo apartado. Finalmente, la pregunta 19 hace referencia al proceso de gemación por el cual se reproducen las levaduras y se corresponde con una de las actividades de la *Tarea 3*, donde el alumnado tenía que describir e interpretar una imagen sin que se les hubiese explicado con antelación (aunque sí que se les dieron pautas para aprender a describir y tenían algo de teoría en el documento entregado). Este tipo de actividades ya requieren un nivel cognitivo superior donde no sólo tienen que recordar y comprender unos conocimientos, sino que además han de aplicarlos para interpretar una imagen que no habían visto con anterioridad. Vemos cómo este tipo de actividades, donde tienen que hacer un esfuerzo cognitivo mayor, y que además están apoyadas en imágenes, permiten que el conocimiento se aprenda significativamente y quede integrado en su red cognitiva.

Tabla 3. Preguntas del test final ([Anexo 3](#)) que responde correctamente más del 80% del alumnado con el que se trabajó ([Figura 5B](#)).

Nº	Pregunta	Respuesta correcta
7	Tipo de nutrición heterótrofa donde un organismo se alimenta a costa de otro produciéndole una enfermedad	Parásita
8	Tipo de nutrición heterótrofa donde un organismo se alimenta a costa de otro beneficiándose los dos	Simbiótica
13	Verdadero o Falso. Todas las levaduras naturales son hongos	Verdadero
16	Los hongos unicelulares son...	Levaduras
17	Verdadero o Falso. Los hongos son siempre parásitos.	Falso
19	¿A qué hace referencia este dibujo? (Anexo 3)	A la función de reproducción
21	El pie de atleta está causando por un hongo que se alimenta de las células de la piel. ¿Qué nutrición tiene este hongo?	Parásita

El hecho de que el porcentaje de aprobados sea tan alto y que los porcentajes de aciertos por pregunta sean buenos en general (a excepción de cuatro preguntas), sugiere que la UD implementada y el proceso de enseñanza-aprendizaje llevado a cabo permitió que el alumnado comprendiera y aprendiera los conceptos más básicos del tema. De todas formas, existe un margen de mejora amplio que si se implementa de forma correcta permitiría mejorar aún más los datos obtenidos o al menos incrementar la dificultad de las actividades y del test

realizado. Además, en este caso, sería interesante aplicar el mismo Kahoot un tiempo después para comprobar si los conocimientos perduran en la memoria a largo plazo.

5.4. REFLEXIÓN Y DISCUSIÓN

Mi experiencia en el centro de prácticas ha supuesto una experiencia realmente fructífera a nivel personal, ya que he podido entrar en contacto con una forma diferente de trabajar, donde se trata de diseñar las clases para motivar y dar autonomía al alumnado, tratando de mantenerles activos de cara a la materia y de formarles íntegramente como personas. Asimismo, lo más interesante de implementar mis propias actividades es que me ha permitido reflexionar en base a los conocimientos adquiridos durante el máster y todo lo aprendido en prácticas, dándome una gran motivación para querer autoevaluar mis propias prácticas docentes y así poder mejorarlas para fomentar ese aprendizaje significativo que tanto tratamos de perseguir muchos docentes. Es por esto que en este apartado discutiré varios aspectos sobre la UD impartida en base a mi experiencia y a los resultados obtenidos.

En primer lugar, me gustaría comenzar hablando sobre la forma de detectar los conocimientos previos por la gran importancia que estos tienen a la hora de implementar estrategias de aprendizaje significativo, que al fin y al cabo, es el objetivo principal de este trabajo. Aunque realizando preguntas abiertas y a modo de conversación con la clase se puede detectar una buena parte de los conocimientos previos, muchas veces sólo contestan los más participativos y no puedes ver realmente de qué conocimientos parte cada estudiante. Por ello, considero que es más interesante y efectivo realizar un test para detectar cuántas personas tienen una base aceptable y cuántas parten de conocimientos insuficientes o erróneos. Además, este tipo de estrategia permite detectar las ideas alternativas más extendidas y ver si coinciden con la literatura publicada para poder llevar a cabo el cambio conceptual necesario durante la UD. De esta forma, una de las primeras modificaciones que planteo para esta UD es incluir un test inicial que permita detectar tanto los conocimientos previos como las ideas alternativas, algo que supone aplicar uno de los principios fundamentales de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y cito textualmente: *“Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría éste: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno/a ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente”*.

En cuanto a la forma de exponer los conceptos inclusores, creo que en este caso ha sido una buena estrategia el hecho de ir apuntándolos en la pizarra e ir recordando sus significados y explicando aquéllos que no se tenían tan integrados. De hecho, por lo que se fue viendo durante la impartición de las clases y posteriormente en los resultados finales, parece ser que esa estrategia fue efectiva y, además, es una forma de interactuar con toda la clase en

conjunto sin acaparar toda la hora ni toda la explicación. De todas formas, en este punto se podría incluir algún concepto incluso más como por ejemplo, “tejidos especializados”, ya que hemos visto que es un punto importante para diferenciar las algas de las plantas, pero también es esencial para diferenciar los protozoos de los animales, una de las dificultades más importantes que se suelen encontrar a la hora de estudiar el Reino Protista (**Tabla 1**).

De cara a las *Tareas* implementadas, y en base a los resultados obtenidos, encontramos muchas actividades que han sido útiles pero hay varias que pueden modificarse o sustituirse por otras más efectivas. De hecho, uno de los objetivos de este trabajo es usar mapas conceptuales como herramientas metacognitivas para fomentar el aprendizaje significativo de los conceptos más importantes de esta unidad. Por ello, después del test de conocimientos previos, podría ser útil incluir una *Tarea 0*, de tipo introductorio, donde se les presente un mapa conceptual con las características más importantes de los 5 Reinos y que sirva, por un lado, de integración de los conceptos inclusores con el nuevo tema, y por otro, de referencia para el resto de la UD. Además, en esta *Tarea* sería muy interesante incluir un árbol filogenético simplificado de los 5 Reinos para que entiendan que la diversidad de seres vivos presentes en cada Reino son el resultado de la evolución de los Reinos más primitivos. Así, serán capaces de entender la relación que existe entre los distintos Reinos e identificar mejor las características de cada uno.

En cuanto a la *Tarea 1* (Moneras) hemos de tener en cuenta los resultados obtenidos, donde buena parte del alumnado sigue teniendo problemas para asociar las células procariotas a este Reino. Para ello, se podría hacer uso del mapa de la *Tarea 0* y entregarles un nuevo mapa más extendido únicamente con los conceptos más importantes de este grupo de seres vivos. Este mapa se entregaría al inicio de la *Tarea* y se presentaría con huecos en blanco para que el alumnado los complete en función de lo que recuerda del tema anterior y de la *Tarea* introductoria. Este ejercicio puede ser una buena forma de que se vayan familiarizando con los mapas conceptuales y aprendan a leerlos correctamente. Por otro lado, aunque la mayor parte de las actividades ha servido para afianzar buena parte de los contenidos (efectos de las cianobacterias sobre la atmósfera, tipos de bacterias, tipos de nutrición heterótrofa, etc.), yo incluiría alguna actividad que implique una mayor exigencia cognitiva que simplemente leer la información por su cuenta y completar los ejercicios usando dicha información. Es por esto, que en la propuesta didáctica mejorada reutilizaremos alguna actividad de las que diseñó una de las docentes del Departamento de Ciencias Naturales, pero se sustituirán otras con nuevos ejercicios o herramientas que permitan asimilar mejor los nuevos conceptos.

En la *Tarea 2*, uno de los puntos más importantes a trabajar es que el alumnado entienda la diferencia de los protistas con bacterias y virus sabiendo que todos son eucariotas, y que

todos los Reinos excepto moneras están compuestos por este tipo celular. Además, aunque la mayoría de protistas son unicelulares como las moneras, el tipo de célula es distinto y ya aparecen organismos pluricelulares como las algas, que a su vez no se consideran plantas porque carecen de tejidos especializados (todas las células realizan funciones similares, no hay una diferenciación o especialización celular). En este caso sería útil volver a hacer referencia al árbol filogenético para que comprendan que plantas y animales son organismos que evolucionaron a partir de algas y protozoos, respectivamente. Esto les permitirá entender mejor las similitudes y diferencias entre estos Reinos. En cuanto a las actividades de esta *Tarea*, creo que el uso de tablas y el diagrama de Venn son herramientas útiles para trabajar los contenidos presentados ya que permiten jerarquizar la información y estructurarla de forma más visual. Aunque creo que el diagrama de Venn en forma de tabla ([Anexo 1](#), Actividad 3) puede ayudar a comprender la información, considero que representar esta misma información en forma de dos círculos superpuestos (diagrama de Venn original) puede ser incluso más eficaz. Por otro lado, el uso de actividades y vídeos interactivos creo que son herramientas entretenidas que motivaron a la mayoría de los alumnos/as por lo que las mantendría en la *Tarea*.

Para finalizar la *Tarea* de protistas y fomentar una buena asimilación de toda la información trabajada, sería interesante volver a trabajar con un mapa conceptual. En este caso, el mapa estaría incompleto; constaría de una pequeña parte hecha, pero el resto de conceptos y conectores no estarían representados. Se les entregarían los conceptos que faltan y se les pediría que completen el mapa conceptual con dichos conceptos pero incluyendo además los conectores que crean convenientes entre los conceptos utilizados. Esta es una buena actividad para que trabajen de forma activa los contenidos más importantes de la *Tarea*, pero también para que aprendan poco a poco no sólo a leer mapas sino también a elaborarlos. Esta actividad permite además aumentar el nivel de exigencia cognitiva puesto que la mayor parte de los ejercicios obligatorios incluidos en esta *Tarea* pertenecen a los niveles de 'Recordar' y 'Comprender' de la Taxonomía de Bloom. La actividad voluntaria de esta *Tarea* sí que se puede incluir en un nivel superior puesto que en ella se pide opinar y argumentar sobre los usos de las microalgas. Sin embargo, al ser la actividad voluntaria hay que tener en cuenta que no todos los estudiantes la van a realizar.

La *Tarea* sobre los hongos ([Anexo 2](#)) creo que fue la más efectiva de las tres puesto que los mayores porcentajes de aciertos estaban relacionados con estos organismos o con los tipos de nutrición heterótrofa que se volvieron a trabajar en este Reino ([Tabla 3](#)). Esto puede deberse a que este Reino es más familiar para el alumnado y a que en esta *Tarea* predomina el uso de vídeos muy visuales y cortos, lo que permite que los alumnos/as se focalicen mejor y mantengan más la atención que si usamos vídeos o textos largos. En este caso, trabajaban

individualmente en el visionado de los vídeos pero las preguntas las podían resolver entre todos los componentes del grupo de trabajo al igual que en las *Tareas* anteriores. En este Reino, lo más importante era que diferenciases estos organismos de las plantas y, en función de los resultados obtenidos, parece que se consiguió de forma satisfactoria. Esto puede deberse a que se incidió bastante en las características que diferencian los hongos de las plantas, y la principal es que son organismos heterótrofos. De hecho, volver a trabajar los tipos de nutrición heterótrofa y pedirles que aplicasen esa información para interpretar unas imágenes fue de gran ayuda para que la mayoría de los alumnos asimilase estos conceptos. Al analizar los resultados vemos que, así como las preguntas donde más aciertos hubo estaban relacionadas en gran parte con el Reino Fungi (**Tabla 3**), y en particular con levaduras, también encontramos bastante dificultad para responder bien una de las preguntas sobre estos hongos unicelulares (**Tabla 2**, pregunta 18). Posiblemente, esto se deba a que las opciones de respuesta a esta pregunta eran demasiado largas para los 30 segundos que tenían para responder y muchos fallaron o no tuvieron tiempo de contestar. Que ésta sea la opción más plausible se debe a que otras preguntas muy similares sobre estos organismos fueron contestadas de forma correcta por la mayoría de los alumnos (**Tabla 3**, preguntas 13, 15 y 16). En esta *Tarea* encontramos algunas actividades de niveles cognitivos superiores como 'Aplicar' (Actividades 1b y 3) y 'Evaluar' (Actividades 1a-3 y 5b), por lo que se puede observar que se ha intentado tener en cuenta la progresión en los niveles de la Taxonomía de Bloom a lo largo de la UD en la medida de lo posible teniendo en cuenta el tiempo asignado para impartirla (7 sesiones) y el nivel de nuestro alumnado (1º de ESO). Para acabar con esta *Tarea* y darle todavía un punto más de exigencia cognitiva, sería interesante añadir una actividad optativa donde el alumnado tenga que crear un mapa conceptual desde cero basándose en los mapas utilizados en las *Tareas* anteriores. Al ser una actividad optativa podrán realizar el mapa individualmente o en pequeños grupos, y elegir la forma en la que lo presentan (en papel, en cartulina, en powerpoint, etc.). Esta actividad permite entrar en la categoría de 'Crear' y, además, al ser optativa permite fomentar la creatividad y la toma de decisiones. Posteriormente, tendrán que presentar su mapa y explicárselo al resto de sus compañeros y compañeras.

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados obtenidos y los cambios que pretenden aplicarse, también modificaría el test final para exigir algo más de dificultad e incluir ejercicios que impliquen aplicar los conocimientos adquiridos. Además, incluiría un par de sesiones más para poder incluir la *Tarea 0*, las exposiciones de la *Tarea 3*, y un examen final con más tiempo.

Las modificaciones que se pretenden introducir para mejorar la UD y fomentar el aprendizaje significativo de los Reinos Monera, Protista y Fungi se centran especialmente en el uso de

mapas conceptuales puesto que pueden ser una herramienta efectiva para que el alumnado asimile mejor las características biológicas básicas de cada Reino, ya que es una forma de hacer visible y clara la jerarquía existente entre los conceptos trabajados, fomentando que el alumnado comprenda mejor cómo se clasifican los organismos dentro de cada Reino.

De todas formas, aun encontrando puntos débiles en la secuencia implementada e identificando posibles mejoras que faciliten el aprendizaje de esta UD, cabe mencionar que fue sorprendente el bajo número de suspensos obtenidos en el test final, ya que hay que tener en cuenta que contábamos con alumnos/as con ciertas dificultades de aprendizaje y desmotivación. Es cierto que las personas más desmotivadas apenas trabajaron las actividades durante la UD, y coinciden con algunas de las que no se presentaron al test o lo suspendieron. Aquí vemos como una de las premisas para que se dé el aprendizaje significativo falla, y es la necesidad de que el alumno o alumna tenga una predisposición a aprender de forma significativa. Cuando no hay interés, por mucho que se mejore la forma de impartir unos contenidos será muy difícil que una persona aprenda. De hecho, cuatro de estas personas estaban incluidas dentro de un programa relacionado con el deporte para mejorar la autoestima y el autocontrol, y así minimizar los problemas de conducta y la desmotivación. Sin embargo, teníamos también dos estudiantes con dificultades con el idioma y retraso escolar, y otros dos con retraso escolar y dificultades de lectoescritura y es destacable que las cuatro personas aprobaron el Kahoot final. Es cierto que a estas cuatro personas se les intenta prestar más atención en clase, y el hecho de que el alumnado trabaje de forma autónoma y por grupos, permite que a estas personas les podamos ayudar más con las *Tareas* a nivel individual. Además, aunque al inicio de curso se les adaptaban los exámenes, para cuando llegué yo al centro ya eran capaces de realizar los mismos exámenes que sus compañeros y compañeras.

Teniendo todo esto en cuenta, el hecho de que aprobase la mayor parte del alumnado, incluidas aquellas personas con dificultades de aprendizaje, indica que la UD, si bien mejorable, fue bastante efectiva. Es por esto, que en el próximo apartado de trabajo se presenta una propuesta didáctica completa donde se introducen las modificaciones aquí mencionadas en la secuencia de actividades. Además, en esta propuesta se incluye la contextualización de la unidad, los objetivos didácticos, las competencias implicadas, los contenidos trabajados, los criterios de evaluación y calificación, los elementos transversales y la atención a la diversidad.

6. PROPUESTA DIDÁCTICA

6.1. CONTEXTUALIZACIÓN

“*Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos*” es una propuesta de UD que está planteada para ser impartida en el IES JCB. Este centro educativo está ubicado entre los barrios de San Juan, San Jorge y la Rotxapea de Pamplona. Se trata de un centro público, dependiente del Departamento de Educación del Gobierno de Navarra, cuyo distrito educativo está formado por diversos centros públicos de educación infantil y primaria como los de San Jorge, la Rotxapea, y Buztintxuri, los tres situados en Pamplona; y por los centros San Miguel de Orkoien, y Atakondoa de Irurtzun. En el curso actual (2020/2021), el IES JCB acoge a casi 600 alumnos y alumnas distribuidos en 26 grupos. El nivel socioeconómico del alumnado está por debajo de la media de los centros públicos de Educación Secundaria de Navarra, con una gran variedad de situaciones familiares y donde casi la mitad del alumnado es de origen extranjero (Barja, 2021). Es por esto que su programa de Misión, Visión y Valores está centrado en el respeto y la tolerancia de las diferentes situaciones y culturas, así como en el fomento de la cooperación entre el alumnado, y toda la comunidad educativa. Por otro lado, el Proyecto Educativo del Centro tiene como principal objetivo la formación integral y holística del todo el alumnado, y es por ello, que tanto la educación académica, como la social y emocional se trabajan desde el Modelo Pentacidad, implantado desde hace más de una década en este instituto (apartado 3.3. Pentacidad). Este modelo, junto con la gran apuesta del centro por las nuevas tecnologías (Proyecto Chromebook), influye a la hora de diseñar las programaciones anuales en general, y las UD en particular, de modo que la presente propuesta didáctica se engloba dentro del marco educativo de este instituto.

La UD “*Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos*” está diseñada para el alumnado de 1º de ESO, y queda enmarcada en el Bloque 3 de contenidos de la asignatura de ‘*Biología y Geología*’ de dicho curso, el cual aparece recogido en el Decreto Foral 24/2015, de 22 de abril, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra (DF 24/2015). En esta unidad se abordan las características biológicas básicas que permiten clasificar los diferentes organismos en los grandes Reinos de los seres vivos.

Desde la Educación Secundaria, y en especial desde la materia de ‘*Biología y Geología*’, debemos fomentar en nuestro alumnado una serie de destrezas relacionadas con el pensamiento crítico; el método científico y el respeto hacia uno mismo, los demás y el medio ambiente. La UD que aquí se presenta, está enfocada hacia la enseñanza-aprendizaje de los principios básicos que permiten clasificar y diferenciar los distintos seres vivos que habitan nuestro planeta. Estos contenidos servirán como puente para la comprensión de fenómenos

más amplios como la biodiversidad y la evolución, así como de la importancia que cada Reino tiene en la naturaleza y para el ser humano. Asimismo, se pretenden transmitir unos valores de respeto y defensa del Medio Ambiente, y de la Ciencia como medio para la construcción del conocimiento y para el desarrollo de la sociedad humana, promoviendo conductas de reflexión y análisis.

6.2. TEMPORALIZACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Esta propuesta didáctica está diseñada para ser impartida después de la UD referente a la célula y las funciones vitales, y después de la unidad sobre la diversidad de los seres vivos (DF 24/2015). Estos temas hacen de puente entre los conocimientos previos obtenidos en cursos anteriores y los nuevos, ya que la célula, las funciones vitales y los Reinos ya se trabajan en los últimos cursos de primaria. Empezar por estos temas permite trabajar contenidos más familiares para el alumnado a la vez que se introducen otros nuevos como tipos celulares, tipos de nutrición, tipos de reproducción, taxonomía, etc. Estos nuevos conceptos son indispensables para poder entender posteriormente los contenidos de nuestra UD, ya que la clasificación de los seres vivos en diferentes Reinos se basa en las características trabajadas. Tras la impartición de la UD que se propone en este trabajo, se trabajarían dos temas más: “*El Reino Vegetal*” y “*El Reino Animal*” para así completar la caracterización de los cinco reinos en los que se agrupan los seres vivos.

De esta manera, y a modo de contextualización dentro de una programación didáctica anual de la asignatura de ‘*Biología y Geología*’ de 1º de ESO, los contenidos relativos al Bloque 1 se impartirían en el primer trimestre, los del Bloque 2 entre el primero y el segundo, y los del Bloque 3 entre el segundo y el tercero, como se muestra en la **Tabla 4**. Nuestra UD se impartiría, por tanto, en el último trimestre del curso.

Antes de nada, se comienza con una UD relacionada con las características básicas de la metodología científica para que el alumnado adquiriera nuevo vocabulario y conozca diversas técnicas de experimentación en Biología y Geología. A partir de aquí, se utilizaría un hilo conductor temporal a lo largo de la asignatura. En primer lugar, se trabajaría el origen y composición de la Tierra (Bloque 2), y cómo ésta se convierte en el soporte para la evolución de la vida, lo que da paso a los contenidos de Bloque 3. Ya en el Bloque 3, se pasan a estudiar las características básicas de los seres vivos y la biodiversidad de los mismos yendo de los reinos menos evolucionados a los más evolucionados.

Tabla 4. Temporalización trimestral de los contenidos de ‘*Biología y Geología*’ de 1º de ESO (DF 24/2015).

Evaluación	Bloque	Tema
1ª	1 Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica	1. Trabajamos como científicos 2. El Universo y la Tierra 3. Geosfera: Minerales y Rocas
	2 La Tierra en el Universo	
2ª	2 La Tierra en el Universo	4. La atmósfera y la hidrosfera 5. La biosfera
	3 La biodiversidad en el planeta Tierra	6. La célula y las funciones vitales
3ª	3 La biodiversidad en el planeta Tierra	7. Biodiversidad: clasificación de los seres vivos 8. “Moneras, Protistas y Hongos” 9. El Reino Vegetal 10. El Reino Animal

La asignatura de ‘*Biología y Geología*’ cuenta con 3 sesiones semanales en 1º de ESO, lo que supone entre 33 y 38 sesiones por trimestre. Teniendo esto en cuenta, nuestra UD se ha diseñado para ser impartida en unas 9 sesiones.

6.3. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Los objetivos didácticos (OD) que se persiguen con la UD propuesta se presentan a continuación, indicando además qué objetivos de etapa (a)-m); DF 24/2015) se trabajan en cada uno de ellos:

1. Identificar conocimientos y errores conceptuales previos del alumnado relacionados con los Reinos Monera, Protista y Fungi para promover un cambio conceptual durante la UD. b), g)
2. Fomentar el trabajo cooperativo y el aprendizaje significativo de la materia a través de actividades dinámicas dirigidas a la construcción de conocimiento mediante el asentamiento de unas buenas bases conceptuales y la participación activa del alumnado en su propio proceso de aprendizaje. a), b), c), d)
3. Inculcar parte del método científico principalmente a través del análisis e interpretación de textos y resultados. b), f), g)

4. Trabajar las habilidades lingüísticas necesarias para el aprendizaje de la materia y la transmisión del conocimiento adquirido mediante el uso de vocabulario específico y lenguaje científico. **b), h)**
5. Promover la comprensión y uso de herramientas didácticas como tablas, gráficos, diagramas y mapas conceptuales. **b), h)**
6. Inculcar el buen uso de las herramientas informáticas así como una búsqueda adecuada de información en Internet. **b), e)**
7. Diferenciar las características básicas de los organismos que pertenecen a cada Reino, comprendiendo que los Reinos más evolucionados proceden de los más primitivos. **f), l)**
8. Conocer la estructura celular de los organismos del Reino Monera, identificándolos como organismos procariontes. **f)**
9. Determinar los tipos principales de Moneras en función de su forma y su nutrición. **f)**
10. Identificar los dos grandes grupos de protistas (protozoos y algas) en función de su nutrición diferenciándolos de organismos pertenecientes a otros Reinos, así como clasificar los individuos pertenecientes a cada grupo. **f)**
11. Interpretar el efecto de los organismos fotosintéticos sobre la atmósfera terrestre. **f)**
12. Identificar los principales grupos de hongos, reconociendo que todos ellos pertenecen al Reino Fungi aunque tengan características similares a organismos de otros Reinos. **f)**
13. Enumerar e identificar distintos tipos de nutrición heterótrofa. **f)**
14. Reconocer y valorar la existencia de organismos beneficiosos tanto para el medio ambiente como para el ser humano en todos los reinos estudiados, así como fomentar el respeto a la Naturaleza y a todos los organismos que forman parte de ella. **a), l)**

6.4. COMPETENCIAS

En estas últimas décadas, debido a los cambios sociales y tecnológicos que han transformado nuestro modo de entender el mundo e interactuar en él, hemos entrado en la llamada Sociedad del Conocimiento y la Información, dominada por los avances continuos de las nuevas tecnologías y la globalización. En esta situación, y como se indicaba al inicio de este documento, urge una educación basada en la formación en competencias y que se aleje del sistema memorístico tradicional. Tanto en la LOE-LOMCE, legislación nacional vigente, como en la LOMLOE, que se implantará en 2022, se habla de “competencias clave” como uno de los elementos del currículo educativo a trabajar junto con los contenidos tanto en la ESO como en Bachillerato. Las competencias, podrían describirse como las capacidades que queremos que adquiera nuestro alumnado para que sea “competente” en el mundo que le rodea, y que

además de interiorizar unos conceptos, comprenden también saber llevar a cabo una serie de procedimientos y desarrollar un conjunto de actitudes.

Este marco legislativo arranca a partir de una recomendación europea (2006/962/CE) que se acaba concretando a nivel regional en el DF24/2015, donde se establecen las siguientes competencias a adquirir por el alumnado a lo largo de la etapa de ESO:

1. Comunicación lingüística (**CL**)
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (**CMCT**)
3. Competencia digital (**CD**)
4. Aprender a aprender (**CAA**)
5. Competencias sociales y cívicas (**CSC**)
6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (**SIEE**)
7. Conciencia y expresiones culturales (**CEC**)

En cada *Tarea* de esta UD se indicarán los OD y las competencias que se trabajarán en cada una de ellas para indicar la relación existente entre todos estos elementos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de “*Moneras, Protistas y Hongos*” en 1º de ESO.

6.5. CONTENIDOS

Los contenidos son el conjunto de conocimientos y destrezas que nuestro alumnado debe adquirir y que contribuyen a alcanzar los objetivos y competencias. A ellos hace referencia el artículo 6 de la LOE-LOMCE y son desarrollados tanto en el Real Decreto 1105/2014 (RD 1105/2014) que establece el currículo oficial de la ESO, como en el DF 24/2015 que concreta el mismo para la Comunidad Foral de Navarra.

Para 1º de ESO, los contenidos se estructuran en tres bloques (**Tabla 4**) y, a continuación, se detallan aquellos contenidos del Bloque 3 que se tratarán en esta UD. Se indican además los criterios de evaluación (CE) y los estándares de aprendizaje evaluables (EAE) recogidos en el DF 24/2015, que servirán para el proceso de evaluación por el cual se comprueba el grado de adquisición de los contenidos, los objetivos y las competencias.

En cada sesión de la UD propuesta se indican los CE y los EAE específicos que servirán de referencia para la evaluación de los contenidos, los OD y las competencias que se trabajan en cada una de ellas.

Contenidos

Reinos de los Seres Vivos: Moneras, Protistas, Fungi, Metafitas y Metazoos.

Criterios de evaluación (CE)

2. Describir las funciones comunes a todos los seres vivos. Diferenciar nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa. Diferenciar reproducción sexual y asexual.
4. Conocer y aplicar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos en sus diferentes reinos.
5. Conocer algunos de los grupos que integran las principales categorías taxonómicas incluidas en los reinos. Describir las características generales de los organismos que se incluyen en cada uno de los reinos.

Estándares de aprendizaje (EAE)

- 2.2. Contrasta el proceso de nutrición autótrofa y nutrición heterótrofa, estableciendo la relación que hay entre ellas.
- 4.1. Asigna distintos organismos a sus correspondientes reinos aplicando los criterios que sirven para diferenciarlos
- 5.1. Aplica criterios de clasificación de los seres vivos.
- 5.2. Identifica y reconoce ejemplares característicos de cada uno de estos grupos, destacando su importancia biológica.
- 9.2. Detalla el proceso de nutrición autótrofa relacionándolo con su importancia para el conjunto de todos los seres vivos.

6.6. SECUENCIA DIDÁCTICA

La UD “*Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos*” está diseñada para ser impartida en 9 sesiones de 55 minutos cada una. Como se apunta en apartados anteriores, esta UD se desarrollaría en el tercer trimestre, tras impartir los contenidos relativos a la célula, las funciones vitales y los sistemas de clasificación de los seres vivos. Esta propuesta didáctica está formada por cuatro *Tareas*: una tarea introductoria (*Tarea 0*), que se trabajaría en la primera sesión, y tres *Tareas* correspondientes a cada uno de los tres Reinos más primitivos (*Tareas 1, 2 y 3*), que se trabajarían en dos sesiones cada una aproximadamente. La última sesión se dedicaría principalmente a la realización del test final. En las siguientes secciones se detallan las actividades realizadas en cada sesión, así como los OD, las competencias, los CE y los EAE que se abordan en cada una de ellas ([Tablas 5-9](#)).

6.6.1. SESIÓN 1

La primera sesión de esta UD comenzará con un **test sobre las ideas previas** que tiene el alumnado acerca de los tres Reinos a trabajar y sobre algunos de los conceptos inclusores más importantes ([Anexo 4](#)). Este cuestionario servirá no sólo para que los alumnos/as muestren lo que saben, sino también para ponerles en situación sobre los conceptos que van a trabajar durante la unidad. El test se realizará a través de la herramienta *Formularios de Google*, ya que es una herramienta que, de forma similar al Kahoot, permite registrar las respuestas de cada estudiante y el porcentaje de aciertos por pregunta, algo que nos facilitará el análisis de los resultados.

Tras realizar el test, para el que se emplearán unos 15 minutos (**Tabla 5**), se hará un repaso de las preguntas más importantes a la par que se van anotando en la pizarra los **conceptos inclusores** que más van a necesitar para entender mejor los nuevos contenidos. Los conceptos inclusores que se trabajarán serán los mismos que se indicaban en el apartado 5.2, añadiendo alguno que puede mejorar el aprendizaje del tema:

- ***Célula procariota / Célula eucariota: animal y vegetal***
- ***Estructuras celulares (membranas, núcleo, pared celular, etc.).***
- ***Nutrición autótrofa / Nutrición heterótrofa***
- ***Unicelular / pluricelular***
- ***Tejidos especializados***

Una vez expuestos los conceptos inclusores a modo de conversación abierta con la clase, se pondrán en sus grupos correspondientes y se introducirá la **Tarea 0 “Introducción a los 5 Reinos de los Seres Vivos”** ([Anexo 5](#)). Esta *Tarea* es de carácter introductorio y constará de dos actividades que tendrán que realizar en lo que queda de sesión y continuar en casa si no tienen tiempo de terminar. Tendrán hasta la tarde anterior de la Sesión 2 para entregarla a través de Classroom. La primera actividad consiste en un mapa conceptual sobre los 5 Reinos y las características principales de cada uno. Este mapa presentará una serie de huecos, la mayor parte relativos a los conceptos inclusores, para que los rellenen y los sigan trabajando en esta sesión. Este mapa, aunque se adjuntará en la *Tarea* virtual, se les entregará también en papel ya que es una forma de que se focalicen más y colaboren con sus compañeros/as de grupo. Una vez realizado el mapa tendrán que sacarle una foto con su Chromebook y adjuntarla en su documento virtual individual.

En cuanto a la segunda actividad, tendrán que reconstruir una infografía donde aparece el árbol filogenético de los 5 Reinos e interpretarla. Para ello, se añadirá un enlace a *Presentaciones de Google* donde tendrán que colocar los Reinos en función de las pistas entregadas y, posteriormente, deberán adjuntar una captura de pantalla y responder a unas preguntas en el documento de la *Tarea 0* ([Anexo 5](#)).

La primera actividad de esta *Tarea* podría incluirse dentro de la categoría ‘Comprender’ de la Taxonomía de Bloom, ya que tienen que recordar y comprender las características básicas de los diferentes seres vivos para poder clasificarlos en cada Reino. La actividad del árbol filogenético comprendería los niveles de ‘Aplicar’ (ya que tienen que usar la información del mapa en otro contexto) y ‘Analizar’ (porque tienen que interpretar la información que aparece en la infografía).

Finalmente, en la **Tabla 5** se pueden encontrar los tiempos aproximados para cada actividad de aula así como los objetivos didácticos (OD) , las competencias, los CE y los EAE que se trabajan en cada una de ellas.

Tabla 5. Actividades correspondientes a la Sesión 1 de la UD “*Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos*”. ¹Apartado 6.3, ²Apartado 6.4, ³Apartado 6.5, ⁴[Anexo 4](#), ⁵[Anexo 5](#).

Actividad	Tiempo (min)	OD ¹	Competencias ²	CE ³	EAE ³
Test de ideas previas ⁴	15	1, 2	CMCT, CAA	-	-
Conceptos inclusores	10	1, 2	CMCT, CAA	2, 4	2.2
<i>Tarea 0. Introducción a los 5 Reinos de los Seres Vivos</i> ⁵	30	2, 3, 5, 7	CMCT, CSC, CAA	2, 4, 5	2.2, 4.1, 5.1

6.6.2. SESIONES 2 Y 3

La segunda sesión se iniciará realizando la corrección de la *Tarea 0* (**Tabla 6**). Para ello, el alumnado se colocará en sus grupos de referencia y la corrección se hará en forma de puesta en común. Teniendo en cuenta los resultados del test de conocimientos previos y las dudas o dificultades que hayan surgido en la *Tarea 0* se procederá a realizar las explicaciones que sean necesarias para dejar claros los conceptos trabajados.

A continuación, se introducirá la **Tarea 1 “Reino Moneras”** y tendrán el resto de la Sesión 2 y la Sesión 3 para llevarla a cabo en sus grupos (**Tabla 6**), debiendo entregarla a nivel individual la tarde anterior a la Sesión 4 a través de Classroom. Esta *Tarea* constará de 5 actividades ([Anexo 6](#)), todas ellas obligatorias. La primera actividad consistirá en completar un mapa conceptual sobre el Reino Moneras ayudándose de la información teórica que les proporcionemos en el documento de la *Tarea*. Esta actividad está en el nivel más bajo de la Taxonomía de Bloom permitiendo que el alumnado afiance las características básicas de este Reino.

En la actividad 2 deberán completar un texto sobre la estructura de bacterias y cianobacterias, así como identificar los tipos de moneras según su forma. Para ello, tendrán acceso a un enlace de AulaPlaneta donde encontrarán la información necesaria. En este caso, el nivel de exigencia cognitiva aumenta ligeramente ya que tienen que comprender la información del interactivo y emplearla para realizar las actividades, teniendo incluso que aplicarla en alguno de los ejercicios.

La actividad 3 consiste en completar una tabla sobre los distintos tipos de nutrición que existen en el Reino Monera organizando la información que se les proporciona, y contestar una serie

de preguntas para ver si han comprendido los contenidos y si pueden aplicarlos en contextos diferentes.

En cuanto a la cuarta actividad, los alumnos/as deben buscar información en Internet sobre bacterias beneficiosas y perjudiciales, y realizar un pequeño resumen con los datos que les parezcan más interesantes. Deben indicar siempre las fuentes utilizadas añadiendo los enlaces a las páginas web. Esta actividad permite trabajar no sólo la competencia científica (CMCT), sino también la lingüística al tener que aprender a resumir y redactar un texto. Por otro lado, se pretende trabajar el pensamiento crítico y la competencia digital para que sepan dónde buscar información o si fiarse de lo que encuentran, algo que se comentará y trabajará en la corrección, ya que para este momento podremos haber mirado las *Tareas* entregadas y analizar las fuentes empleadas.

Por último, en la actividad 5 el alumnado debe analizar el gráfico que se le presenta y contestar una serie de preguntas (7). Esta actividad requiere un nivel más alto de exigencia cognitiva y se podría asociar al nivel 'Analizar' de la Taxonomía de Bloom.

En caso de que algún alumno/a acabe con tiempo se le asignará alguna actividad de repaso (e.g. vídeo de Edpuzzle) o se le instará a que ayude a aquellos compañeros/as de su grupo que estén teniendo más dificultades.

Tabla 6. Actividades correspondientes a las Sesiones 2 y 3 de la UD "Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos". ¹Apartado 6.3, ²Apartado 6.4, ³Apartado 6.5, ⁴[Anexo 6](#).

Actividad	Tiempo (min)	OD ¹	Competencias ²	CE ³	EAE ³
Corrección Tarea 0	20	2, 3, 4, 5	CMCT, CAA	2, 4, 5	2.2, 4.1, 5.1
Tarea 1. Reino Moneras⁴	90	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14	CMCT, CL, CD, CSC	4, 5	4.1, 5.1, 5.2, 9.2

6.6.3. SESIONES 4 Y 5

En la cuarta sesión se realizará la corrección de la *Tarea 1* ([Tabla 7](#)). Aunque pasaremos por todas las actividades, en este caso, incidiremos especialmente en el mapa conceptual, en los resúmenes y en la interpretación del gráfico ([Anexo 6](#), Actividades 1, 4 y 5), por ser actividades que requieren de una explicación más profunda por su dificultad. El mapa conceptual, aunque no es complicado, es importante que aprendan a leerlo correctamente y que le encuentren la utilidad para organizar los contenidos más importantes del tema. Esto les servirá como técnica de estudio, no sólo en esta UD sino también en cualquier ámbito de su recorrido académico. En cuanto a los resúmenes se realizará alguna indicación para

mejorar la expresión escrita y se mencionarán aspectos relacionados con las fuentes empleadas. En el caso del gráfico, es posible que aún no estén familiarizados del todo con la interpretación de datos así representados. Es por esto, que veremos qué tal se han desarrollado y se explicará cómo han de interpretarse gráficos de este tipo.

Tras la corrección deberán entregar la *Tarea 1* y se activará la ***Tarea 2 “Reino Protistas”*** ([Anexo 7](#)), que deberán realizar en las Sesiones 4 y 5 de esta UD ([Tabla 7](#)). Se hará una pequeña introducción para ver qué recuerdan de la *Tarea 0* y se resaltarán las características más importantes de este Reino para que puedan diferenciarlo del resto. Aquí se recordarán conceptos como células eucariotas, tejidos especializados, etc; y se volverá a incluir el árbol filogenético para que entiendan que es el Reino a partir del cual surgen plantas y animales. Esta *Tarea* está compuesta por cinco actividades; tres obligatorias, una de refuerzo y otra voluntaria. Las actividades 1 (protozoos) y 2 (algas) son las mismas que se implementaron en el centro de prácticas (ver apartado 5.2); sin embargo, en la actividad 2 se incluye un apartado con un fragmento de un artículo periodístico (8) que tienen que analizar y ofrecer una opinión, lo que permite trabajar niveles cognitivos superiores de la Taxonomía de Bloom (‘Analizar’ y ‘Evaluar’) ([Anexo 7](#)). La actividad 3 consiste en realizar un interactivo y completar con esa información el diagrama de Venn en forma de círculos superpuestos. Este tipo de diagrama se les explicará en la introducción para que comprendan su utilidad y sepan como completarlo. Esta actividad se considera de refuerzo porque integra la información vista hasta el momento y puede ser de utilidad para la siguiente actividad. En esta *Tarea* se incluye una actividad no implementada que consiste en un mapa conceptual que consta de una parte realizada y otra sin hacer ([Anexo 7](#), Actividad 4). En este caso, el alumnado tendrá disponibles algunos conceptos pero tendrá que incluir los conectores necesarios y añadir más conceptos si así lo creen oportuno. En este caso, copiarán el mapa en papel y lo completarán a mano. Una vez hecho deberán adjuntar la foto a la *Tarea*. Esta actividad les permite crear una parte del mapa poniendo en práctica lo aprendido a partir de los dos mapas anteriores, lo cual fomenta que aprendan a organizar jerárquicamente los contenidos que han de estudiar. La actividad voluntaria de esta *Tarea* ([Anexo 7](#), Actividad 5) también coincide con la que se implementó en prácticas (ver apartado 5.2) y trata sobre las aplicaciones de las microalgas.

Tabla 7. Actividades correspondientes a las Sesiones 4 y 5 de la UD “*Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos*”. ¹Apartado 6.3, ²Apartado 6.4, ³Apartado 6.5, ⁴[Anexo 7](#).

Actividad	Tiempo (min)	OD ¹	Competencias ²	CE ³	EAE ³
Corrección Tarea 1	20	2, 3, 4, 5, 6, 14	CMCT, CAA	4, 5	4.1, 5.1, 5.2, 9.2
Tarea 2. Reino Protistas⁴	90	2, 3, 5, 7, 10, 11, 14	CMCT, CAA, CSC	2, 4, 5	4.1, 5.1, 5.2, 9.2

6.6.4. SESIONES 6 Y 7

En la sexta sesión seguiremos el mismo patrón que hasta el momento. Se comenzará con la corrección de la *Tarea 2*, para lo que posiblemente empleemos algo más de tiempo que en el caso de las *Tareas* anteriores (**Tabla 8**). Esto se debe a que deberemos invertir tiempo en corregir bien los mapas conceptuales poniendo algunos de los realizados a modo de ejemplo, ya que deben ser conscientes de cómo usar y construir este tipo de sistemas jerárquicos. Además, es fundamental que ciertos aspectos queden claros puesto que en la siguiente *Tarea* deberán elaborar un mapa completo (**Anexo 8**). Además, se pretende poner el vídeo de la actividad voluntaria para toda la clase y comentarlo en alto para que aquellas personas que decidan no hacerlo puedan al menos acceder a la información.

Una vez corregida la *Tarea 2* deberán ponerse en grupos y comenzar a trabajar en la tercera y última *Tarea* ("**Reino Fungi**"). La *Tarea* implementada sobre este Reino (**Anexo 2**) constaba de cinco actividades, de las cuales se mantienen las cuatro primeras (tres obligatorias y una de refuerzo) por ser efectivas (ver apartados 5.2 y 5.3), y la quinta se sustituye por una actividad optativa (**Anexo 8**). La actividad 5 consistía en una actividad voluntaria donde tenían que buscar información sobre la importancia de los hongos (**Anexo 2**, Actividad 5); sin embargo, al ser similar a la Actividad 4 de la *Tarea 1* (**Anexo 6**), se sustituye por la creación de un mapa conceptual del Reino Fungi. Al ser una actividad optativa, el alumnado decidirá cómo realizarla y con quién, momento en el que pueden trabajar con compañeros/as de otros grupos si lo desean. El mapa conceptual realizado deberá ser expuesto por uno de los componentes del grupo y será evaluado tanto por la docente como por el resto de estudiantes. Se adjunta una rúbrica sencilla en dicha actividad para que el alumnado sepa cómo va a ser evaluado, y será la que utilicen para evaluar a sus compañeros/as (**Anexo 8**). No sólo se evaluará la calidad del mapa conceptual, sino también la originalidad del formato elegido y la manera de exponerlo. En la Sesión 7 deberán indicar al/la docente qué grupos van a formar para realizar la actividad o si alguien la llevará a cabo individualmente para así poder organizar el tiempo de exposiciones de la Sesión 8 (unos 3 minutos por mapa). Esta actividad es la de mayor exigencia cognitiva hasta el momento según la Taxonomía de Bloom ('Crear'), ya que tienen que crear un nuevo mapa aplicando las estrategias aprendidas de los mapas anteriores. Además, gracias a esta actividad no sólo se trabaja la competencia científica (CMCT) sino también el sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor (SIEE) y la comunicación lingüística (CL).

Para realizar la *Tarea 3* tendrán las sesiones 6 y 7 y deberán entregarla la tarde anterior a la Sesión 8 donde realizaremos la corrección y la exposición de los mapas conceptuales. En la entrega de la *Tarea* deberán adjuntar una foto o enlace que dé acceso al mapa conceptual diseñado, aunque no esté exactamente en el formato final. De esta forma nos aseguramos

que no dejen este trabajo para el último momento y la persona que expone tenga algo de tiempo para practicar.

Tabla 8. Actividades correspondientes a las Sesiones 6 y 7 de la UD “*Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos*”. ¹Apartado 6.3, ²Apartado 6.4, ³Apartado 6.5, ⁴[Anexo 8](#).

Actividad	Tiempo (min)	OD ¹	Competencias ²	CE ³	EAE ³
Corrección Tarea 2	30	2, 4, 5, 7, 14	CMCT, CAA	2, 4, 5	4.1, 5.1, 5.2, 9.2
Tarea 3. Reino Fungi⁴	80	2, 5, 7, 12, 13, 14	CMCT, CAA, CL, SIEE, CSC	2, 4, 5	4.1, 5.1, 5.2

6.6.5. SESIÓN 8

En esta penúltima sesión se procederá a la corrección de las cuatro primeras actividades de la *Tarea 3*, para lo que está previsto invertir unos 15 minutos de la clase ([Tabla 9](#)). Comprobaremos si los conceptos han quedado bien claros, y en caso de que no sea así se procederá a poner alguno de los vídeos de nuevo y explicar lo que sea necesario. El resto de la Sesión se dedicará a la exposición de los mapas conceptuales elaborados por el alumnado. Para cada exposición tendrán unos 3 minutos, y posteriormente se harán comentarios constructivos sobre el mapa presentado (claridad, entendible, bien jerarquizado, etc.). En caso de disponer de tiempo al final de la clase realizaremos un repaso de los conceptos más importantes del tema usando el mapa conceptual y el árbol filogenético de la *Tarea 0*.

Tabla 9. Actividades correspondientes a la Sesión de la UD “*Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos*”. ¹Apartado 6.3, ²Apartado 6.4, ³Apartado 6.5.

Actividad	Tiempo (min)	OD ¹	Competencias ²	CE ³	EAE ³
Corrección Tarea 3	15	2, 5, 7, 14	CMCT, CAA	2, 4, 5	4.1, 5.1, 5.2
Exposición “Mapa conceptual Reino Fungi”	25-30	4, 5, 7, 12	CMCT, CL, SIEE	4, 5	4.1, 5.1, 5.2
Repaso final	10-15	2, 7, 8, 10, 12, 13	CMCT	2, 4, 5	2.2, 4.1, 5.1, 5.2

6.6.6. SESIÓN 9

Finalmente, la última sesión se dedicará para realizar el examen, el cual constará de diferentes tipos de preguntas (ver apartado 6.7.2, [Anexo 9](#)) y tendrá algo más de dificultad que el Kahoot realizado durante mi estancia en el centro de prácticas. Este examen se diseñará a través de

Formularios de Google gracias al modo bloqueo asociado a las cuentas de educación de las que disponen los docentes. De esta forma, el alumnado puede realizar el examen sin posibilidad de acceder a otras pestañas o documentos del ordenador, mientras que el/la docente tiene un registro automatizado de todas las respuestas pudiendo adjuntar un feedback en cada una de ellas y entregarles la corrección telemáticamente. De esta manera, no sólo se facilita el trabajo del docente sino que, de nuevo, podemos tener un registro de los resultados y analizar la cantidad de aciertos por pregunta para detectar qué conceptos han quedado claros y cuáles no, o en qué preguntas fallan más (memorísticas, aplicadas, etc.).

Aunque se calculan 9 sesiones para impartir esta UD debido a la inclusión de más actividades y a la sensación de que 7 sesiones fueron algo escasas para trabajar todos estos contenidos, es necesario recalcar que a nivel de aula los tiempos siempre pueden verse modificados por diversas situaciones. En ocasiones avanzan más rápido de lo esperado con las *Tareas*, por lo que se podría reducir alguna sesión; pero en otras, ya sea por la dificultad de los contenidos, por motivos de actitud o conducta, o por mal cálculo en la planificación, puede ser necesario ampliar plazos de entrega o los tiempos de clase. Es por todo esto, que los tiempos que se incluyen en las secciones previas son orientativos y basados principalmente en mi experiencia personal con los tres grupos de 1º de ESO con los que trabajé durante las prácticas del máster.

6.7. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

La evaluación es la herramienta que permite realizar un seguimiento y valoración del grado de adquisición de los contenidos y las competencias por parte del alumnado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este proceso permite al alumnado conocer en qué nivel se encuentra y al profesorado analizar la calidad o eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje para poder mejorarlo si fuese necesario. La evaluación permite, por tanto, mejorar la calidad de la educación.

La LOE-LOMCE establece que la evaluación ha de ser continua, formativa e integradora; es decir, la evaluación se realizará a lo largo de todo el proceso de aprendizaje y no únicamente al final como registro de resultados. De esta forma, deberán realizarse pruebas periódicas y actividades evaluables que permitan identificar el progreso del alumnado para poder modificar el proceso de enseñanza si éste no está funcionando. Por otro lado, la ley establece que es necesario adaptar el sistema de evaluación al alumnado con necesidades educativas especiales.

El RD 1105/2014, por el que se establece el currículo básico de la ESO y Bachillerato, establece también las normas básicas para la evaluación del alumnado, y en cuanto a la legislación autonómica, hay que tener en cuenta:

- El artículo 13 del DF 24/2015, de 22 de abril, que hace referencia a la evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Foral de Navarra.
- La Orden Foral 4/2017, de 20 de enero, del Consejero de Educación, por la que se regula la evaluación, promoción y titulación del alumnado que cursa la Educación Secundaria Obligatoria (OF 4/2017).
- La Orden Foral 9/2018, de 23 de enero, de la Consejera de Educación, por la que se modifica la OF 4/2017, de 20 de enero (OF 9/2018).

En esta UD, la evaluación se corresponderá con lo establecido en la legislación a través de los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables, de unos procedimientos e instrumentos de evaluación, y de unos criterios de calificación. Además, se indican formas de evaluación de la propia práctica docente.

6.7.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

Los CE y los EAE responden a la pregunta de *¿Qué evaluar?* y permiten identificar el grado de adquisición de los contenidos y las competencias, así como el logro de los objetivos.

El RD 1105/2014, define **CE** como *“aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr”*; y **EAE** como *“las especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables”*.

En función de los contenidos que vamos a trabajar en esta UD de *‘Biología y Geología’* de 1º de ESO, el DF 24/2015 establece 3 CE y 5 EAE (ver apartado 6.5 de este documento). A la hora de programar, es necesario tener en cuenta la relación de los CE y los EAE con los objetivos didácticos y de la etapa, así como con las competencias para que todo el proceso de enseñanza-aprendizaje esté alineado y tenga un sentido de principio a fin.

6.7.2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

El diseño y uso de procedimientos e instrumentos de evaluación pretende responder a la pregunta de *¿Cómo evaluar?* Los **procedimientos de evaluación** son los métodos que permiten recoger información sobre la adquisición de contenidos y competencias, y el logro de los CE y los EAE (exámenes, trabajos orales o escritos, observación de la actitud, etc.). Es fundamental que estos procedimientos sean diversos para permitir la evaluación de las distintas capacidades del alumnado. Además, se recomienda incluir procedimientos que favorezcan la participación del alumnado en su autoevaluación y en la coevaluación de sus compañeros.

Los **instrumentos de evaluación** son los documentos, herramientas o registros específicos utilizados por el profesor para la observación sistemática y el seguimiento del proceso de aprendizaje del alumnado.

Los procedimientos que se utilizan en esta UD se detallan a continuación, indicando qué instrumentos de evaluación se emplean en cada uno de ellos:

- **Examen o test final:** prueba que se realizará al finalizar la UD basada en los EAE correspondientes. Contendrá distintos tipos de instrumentos de evaluación como definiciones de términos, preguntas cortas, preguntas tipo test, análisis de imágenes, etc. para poder abarcar y evaluar las distintas capacidades del alumnado.
- **Tareas:** están dirigidas a adquirir contenidos, competencias y, hábitos de trabajo diario como organización, limpieza y constancia. En nuestra UD, forman parte de las *Tareas* instrumentos de evaluación como la entrega a tiempo de cada una de ellas, el documento de Google con las actividades realizadas, y las actividades que han de entregarse en papel. Se llevará un control regular por parte del docente para asegurar que se van realizando todas las *Tareas* y servirá para evaluar el trabajo diario y las competencias asociadas del alumnado.
- **Trabajos orales, manuales y/o escritos:** este tipo de trabajos tienen como objetivo fomentar la organización, la toma de decisiones, la autonomía, y el trabajo cooperativo (en caso de que se realicen en grupo). En esta UD se propone realizar un mapa conceptual (instrumento de evaluación) del Reino Fungi como actividad optativa y exponerlo al conjunto de la clase. De esta manera, el alumnado podrá elegir si hacerlo individualmente o en grupo, y la forma de presentarlo (en papel, a ordenador, etc.).
- **Preguntas orales y observación diaria:** se llevarán a cabo en cada sesión para evaluar el comportamiento, la participación, el interés y el progreso de cada alumno y alumna.
- **Rúbricas:** son instrumentos para fomentar una evaluación objetiva, transparente y justa del proceso de enseñanza-aprendizaje que implica tanto al alumnado haciéndole consciente de su nivel y progreso, como al docente como punto de control sobre la eficacia de sus métodos de enseñanza.

Como la evaluación ha de tener siempre un carácter equitativo y justo, el alumnado debe conocer con antelación qué y cómo se va a evaluar. Y en cuanto a la Atención a la Diversidad, la evaluación del alumnado con adaptaciones curriculares no significativas se adaptará a sus características y necesidades personales, pudiendo ampliarse los tiempos de examen y de entrega de actividades. Además, al alumnado con TDAH se le permitirá realizar el examen de forma secuenciada y realizar las actividades por fragmentos.

6.7.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación es el resultado de la evaluación de todos los procedimientos e instrumentos empleados para determinar el grado de adquisición de los contenidos, los OD y las competencias.

La calificación de la UD será el resultado de la ponderación en función del peso porcentual de cada actividad y será necesario obtener una nota superior a 5 sobre 10 para considerar la evaluación de la UD como superada. Así, la calificación de esta UD se calculará de la siguiente forma:

- **Actitud:** 20%
- **Tareas:** 40%
- **Mapa Conceptual:** 10%
- **Examen:** 30%

Las *Tareas* se evaluarán sobre 2, donde medio punto corresponde con la entrega a tiempo, mientras que un punto y medio servirá para calificar la calidad de las actividades. El mapa conceptual será evaluado por los compañeros/as (5%) y por el docente (5%) mediante una rúbrica sencilla ([Anexo 8](#)).

6.7.4. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Este ejercicio permite reflexionar sobre el proceso de enseñanza por parte del docente, y optimizar así la práctica educativa adaptándola a las circunstancias de la clase y enfocándola hacia la mejora constante. Algunos indicadores que podemos utilizar para evaluar nuestra propia práctica docente durante la UD son: el cumplimiento de los objetivos, las medidas aplicadas al alumnado con dificultades de aprendizaje, los resultados del alumnado y las encuestas al alumnado. De hecho, esto es lo que realizamos en el apartado 5 de este documento al analizar los resultados del alumnado y reflexionar sobre ellos para mejorar prácticas futuras.

Algo que hubiese sido realmente interesante es realizar una encuesta al alumnado sobre el tema impartido para conocer su opinión sobre la utilidad de las actividades realizadas y permitirles que hagan propuestas de mejora para facilitar el aprendizaje de los Reinos de los Seres Vivos desde su perspectiva.

6.8. ELEMENTOS TRANSVERSALES

Los elementos transversales son: la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, el emprendimiento, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TIC) y la educación cívica y constitucional. Estos elementos están muy relacionados con las competencias clave y constituyen un aspecto muy importante del currículo, de manera que como se indica en el DF 24/2015 han de ser trabajados en todas las materias de la ESO. Por ello, la mayoría de ellos se trabajan en cada sesión mediante los contenidos y las actividades que se realizan.

En el caso de esta UD, la **comprensión lectora** y la **expresión oral y escrita** se trabajan profundamente en la lectura de los contenidos y la visualización de vídeos por su cuenta, en actividades como la lectura de un párrafo de un artículo periodístico, en las preguntas que implican un resumen o una reflexión escrita, y en la exposición del mapa conceptual del Reino Fungi.

El **emprendimiento** (autonomía) se fomenta durante toda la UD en sí misma al aplicar el modelo de Pentadidad en el aula, donde el alumnado trabaja los contenidos a partir del material que se le entrega y no a través de clases expositivas. Además, este elemento transversal se trabaja en la actividad optativa para la creación del mapa conceptual que tendrán que exponer en clase.

La **comunicación audiovisual** y el **uso de las TIC** se trabajan en todo momento gracias a la implantación del Proyecto Chromebook. De esta forma, la mayor parte de las actividades se realiza de manera virtual gracias al uso de los Chromebooks y de las pizarras digitales. Se usa la plataforma Classroom para informar al alumnado de todo lo que tiene que realizar durante cada UD, subir *Tareas*, calificar, adjuntar las correcciones y el feedback correspondiente, etc. Además, la mayor parte de las actividades están basadas en el uso de vídeos y actividades interactivas, y las *Tareas* se completan y entregan telemáticamente. De esta forma, se puede observar que el uso de Internet se ha convertido en una herramienta fundamental de uso diario, y que nos permite trabajar la educación digital a la par que se trabajan los contenidos de nuestra materia en particular.

Finalmente, la **educación cívica y constitucional** se trabaja desde el trabajo cooperativo diario que se lleva a cabo en el aula a la hora de realizar las *Tareas* en conjunto. Además, se fomenta gracias a la coevaluación entre compañeros y el abordaje de aspectos éticos como es el caso del artículo sobre la contaminación por plásticos.

6.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El reconocimiento de que existen diferencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado exige una respuesta educativa diferenciada por parte del profesorado para asegurar la equidad en el aula. Es por esto, que la atención a la diversidad es uno de los aspectos más

importantes a tener en cuenta en la educación actual, y aparece bien reflejada a nivel legislativo en el RD 1105/2014.

En Navarra, las referencias a la Atención a la Diversidad están recogidas en la OF 93/2008, de 13 de junio, por la que se regula la atención a la diversidad en los centros educativos de Educación Infantil y Primaria y Educación Secundaria; y toda la normativa referente a este ámbito puede encontrarse en la página web del Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra (CREENA) (5).

Las principales medidas de atención a la diversidad tienen que ver con la metodología empleada, la organización del grupo, los recursos y la evaluación. Estas medidas se aplican de forma individualizada con el objetivo de que todo el alumnado, además de lograr los objetivos y competencias de etapa, desarrolle al máximo sus capacidades personales. Estas medidas se llevan a cabo en dos niveles: a nivel de centro y a nivel de aula.

A **nivel de centro**, las medidas de atención a la diversidad se concretan en el Proyecto Educativo de Centro, y suelen tener en cuenta el entorno social y económico del alumnado para fomentar la inclusión y asegurar la igualdad, la equidad y la no discriminación entre todos los alumnos y alumnas. En el caso del IES JCB, la implantación del modelo Pentacididad y la apuesta por las nuevas tecnologías son dos de los grandes pilares del Proyecto Educativo que pretenden fomentar estos valores aprovechando la gran diversidad que existe entre su alumnado y buscando siempre la mayor inclusión posible dentro del centro escolar (1). De hecho, el proyecto Chromebook ha sido una estrategia sumamente exitosa para disminuir la brecha económica y de oportunidades entre el alumnado, ya que previamente muchos de ellos no tenían acceso a un ordenador o a formarse en ofimática. Por otra parte, el IES JCB presenta un plan de acción tutorial mediante el cual se pretende fomentar un juicio de valor solidario promoviendo la formación en valores, convivencia, respeto y autoestima para que aprecien la diversidad y la diferencia como aspectos positivos y no como elementos discriminatorios (Barja, 2021).

En cuanto al Plan de Atención a la Diversidad propiamente dicho, el IES JCB cuenta con un Departamento de Orientación compuesto por 15 personas, entre las que se encuentran dos orientadoras, ocho maestras de pedagogía terapéutica, dos cuidadoras, dos profesores del Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento (PMAR), y un profesor técnico de servicios a la comunidad. Entre todos estos profesionales se encargan de atender las necesidades específicas que pueda requerir cualquier alumno/a del instituto (6). En el curso actual (2020/2021), el centro cuenta con 27 alumnos con dificultades lectoescritoras, 26 con dificultades atencionales, 6 con discalculia, 1 con problemas visuales, 5 con altas capacidades, 5 con problemas de conducta, 10 con discapacidad intelectual leve y 2 con discapacidad intelectual grave (6). Para atender las necesidades de todo este alumnado, el

centro aplica diversos tipos de medidas: medidas organizativas (PMAR, Unidad de Currículo Específico, Aula Alternativa y Reducción del ratio de los grupos), medidas metodológicas (Docencia compartida, Trabajo colaborativo, Aulas del futuro, Nuevas tecnologías), medidas de atención educativa en el aula (ordinarias y extraordinarias), y programas específicos (de acogida, de prevención del absentismo, español para extranjeros, de autodescubrimiento, de colaboración con las familias, etc.).

A **nivel de aula**, las medidas que se aplican son individualizadas teniendo en cuenta las necesidades personales de cada estudiante. De cualquier forma, el docente debe ir realizando evaluaciones y observaciones que permitan identificar prematuramente las diferencias en el ritmo de aprendizaje, así como otros problemas que puedan afectar el progreso educativo de cualquier alumno o alumna. Aquí es necesaria una comunicación fluida con el Departamento de Orientación para poder acceder a tiempo a las herramientas necesarias para atender de forma adecuada y personalizada a aquellos alumnos/as que necesiten medidas específicas. Estas medidas pueden ser de dos tipos:

- **Medidas ordinarias:** son medidas organizativas y metodológicas con las que se flexibiliza la organización de los recursos para atender a la diversidad del grupo, tanto para los que presentan dificultades de aprendizaje como para aquellas personas que presenten mejores resultados académicos. En el caso concreto de la UD didáctica propuesta y el contexto educativo para el cual se ha diseñado, se pueden encontrar diversas medidas ordinarias de atención a la diversidad: el trabajo cooperativo diario a la hora de realizar las *Tareas*, el diseño de diversos tipos de actividades para atender a las personas que necesitan más ayuda (actividades de refuerzo) o que avanzan más rápido (actividades voluntarias), el proporcionar un feedback personalizado para que cada persona sea consciente de su proceso de aprendizaje y pueda desarrollar al máximo sus capacidades, etc.
- **Medidas extraordinarias:** éstas suponen la transformación significativa de algún elemento del currículo. Se harán de forma personalizada tras una evaluación psicopedagógica del orientador del centro. En nuestro caso concreto no teníamos ninguna persona con necesidad de medidas extraordinarias.

En el caso de los tres grupos de 1º de ESO con lo que hemos trabajado, teníamos dos personas con dificultades con el idioma y retraso escolar, y otras dos con dificultades de lectoescritura y también con retraso escolar. Teniendo en cuenta estas necesidades, a estas personas se les prestó más atención durante la realización de las *Tareas*, algo que no sería posible si se llevasen a cabo clases magistrales. El marco de trabajo cooperativo que promueve la Pentacidad permite que se atienda mejor a aquellas personas con dificultades

sin necesidad de que éstas salgan de clase, a la par que las personas que avanzan más rápido puedan seguir formándose a un buen ritmo. Además, aunque al principio de curso se les adaptaban los exámenes, para el tercer trimestre habían conseguido alcanzar el nivel para realizar las mismas pruebas que sus compañeros/as.

Por otro lado, también en 1º de ESO teníamos cuatro personas con desmotivación académica y problemas de conducta que formaban parte del Programa de Autodescubrimiento. Se trata de un programa de deporte, específico de este centro y con la colaboración de la Federación Navarra de Baloncesto, mediante el que se pretende mejorar la autoestima, el autocontrol, la responsabilidad y el compromiso, y además, evitar el absentismo escolar. Este programa consiste en impartir entrenamientos de baloncesto para grupos reducidos de alumnos/as con problemas conductuales y que tienen lugar en algunas horas de clase, entre las cuales estaba una hora semanal de '*Biología y Geología*'.

Aparte de las medidas en aula, este tipo de alumnado está controlado por el Departamento de Orientación desde donde se indican y establecen las mejores medidas para ellos.

7. CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS

A modo de conclusión, he de mencionar que la realización de este trabajo, incluyendo las prácticas en el IES JCB, me ha permitido reflexionar en profundidad sobre la práctica docente, la calidad educativa y la mejora constante de la enseñanza. Esta reflexión me ha permitido indagar en las fortalezas y debilidades de las primeras actividades docentes que he podido implementar en un contexto real. El hecho de aplicar tus propios diseños didácticos en el aula te permite detectar las mejores estrategias docentes, observar la eficacia de las actividades implementadas y aprender a manejar el tiempo de cada sesión y cada UD. Aprender de esta experiencia y prestar atención a los resultados que se obtienen a partir de ella, me ha motivado a querer mejorar mi práctica docente aplicando, además, conocimientos teóricos que creo que son de gran utilidad a la hora de conseguir unos objetivos de enseñanza-aprendizaje a través de una propuesta didáctica.

De esta manera, considero que he tratado de cumplir los objetivos de este Trabajo Fin de Máster. Por un lado, el análisis de los resultados obtenidos en el IES JCB han dado paso a una reflexión sobre la práctica docente llevada a cabo y a la propuesta de mejoras en la UD implementada (Objetivos 1 y 2). Por otro, estas mejoras se han concretado en una propuesta didáctica que pretende mejorar la enseñanza de la Biología en general, y de los Reinos de los Seres Vivos en particular, aplicando estrategias de Aprendizaje Significativo y teniendo en cuenta los niveles de exigencia cognitiva de la Taxonomía de Bloom (Objetivo 3).

Además de todo esto, creo que aplicar estas estrategias de aprendizaje desde el marco de la Pentacidad y las nuevas tecnologías tiene un efecto sinérgico extraordinario. El hecho de que el alumnado trabaje en grupos de modo autónomo y que dispongamos de herramientas informáticas para poder trabajar en clase, hace que el/la docente disponga de mayor tiempo para atender al alumnado de forma mucho más personalizada y prestando atención a las necesidades específicas de cada uno. En cuanto a las *Tareas*, se puede observar que hay un intento no sólo de potenciar un Aprendizaje Significativo a través de la detección de los conocimientos previos y del uso de herramientas metacognitivas como mapas conceptuales, diagramas, gráficos, tablas, etc.; sino también de ir aumentando la exigencia cognitiva para quitar protagonismo al aprendizaje memorístico y optar por la adquisición de competencias a través de la aplicación de los contenidos a contextos cotidianos o del mundo real donde el alumnado pueda ver la utilidad de lo que aprende. Este tipo de actividades, además, se diseñan teniendo en cuenta los distintos niveles académicos que nos podemos encontrar dentro del aula. Por ello, tenemos actividades de refuerzo para aquellas personas que necesiten más tiempo para comprender los contenidos, y actividades voluntarias que permiten alcanzar mayor excelencia académica a aquellas personas que están más avanzadas. Como comentaba, el hecho de implementar este tipo de *Tareas* en un aula donde se trabaja de forma cooperativa y autónoma permite aún más fomentar que el alumnado tenga un papel activo en la construcción de conocimientos, y al docente le da la posibilidad de atender toda la diversidad a la que se enfrenta sin que ninguna persona sienta que se queda atrás o que no se le presta la debida atención. Este sistema permite interaccionar mucho más con el alumnado y conocer tanto sus dificultades como sus fortalezas, lo que permite que a corto-medio plazo te puedas adaptar aún mejor a tus estudiantes, proporcionándoles una atención más personalizada.

Por otra parte, el papel de las nuevas tecnologías en este contexto ha sido fundamental. Por un lado, porque permite disminuir la brecha socioeconómica entre el alumnado y poder formarles en competencias que ya son básicas en nuestra sociedad actual. Pero además, por otro lado, esta manera de trabajar permite al profesorado tener acceso a un registro automático y organizado de los datos que se van obteniendo durante la práctica docente. Este registro de datos permite realizar análisis de forma casi instantánea para poder realizar una mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje. De hecho, la principal conclusión que extraigo de este trabajo es que, independientemente de las actividades diseñadas, lo más importante es plantearte unos objetivos y analizar continuamente tu propia práctica docente para poder alcanzarlos. Sólo así alcanzaremos la calidad educativa y nuestro alumnado aprenderá de verdad, para la vida real, que al fin y al cabo es el sentido, el ser de la Docencia.

Dicho esto, considero que la propuesta didáctica aquí presentada puede ser eficaz porque se basa en los puntos débiles de unas actividades implementadas con anterioridad y en una reflexión que tiene como único objetivo conseguir que el alumnado aprenda de forma significativa, vinculando con los contenidos y sintiéndose capaz en cada cometido que tiene que realizar. Por supuesto, habría que implementar esta UD y volver a analizar los resultados. Esto permitirá detectar si las nuevas actividades permiten mejorar el aprendizaje de los Reinos de los Seres Vivos y si los resultados mejoran a pesar de que el test final es más complicado que el que llevamos a cabo en el centro de prácticas. Además, podríamos detectar los nuevos puntos débiles y seguir mejorando para ocasiones futuras.

Finalmente, gracias a este trabajo, considero que el uso de estrategias de Aprendizaje Significativo junto con modelos educativos integrales y holísticos, y la integración constante de las nuevas tecnologías, permiten ir hacia un modelo mucho más inclusivo sin perder de vista la calidad educativa, lo cual permite formar personas que no sólo se adapten a la nueva Sociedad de la Tecnología y la Información, sino que sean capaces de construir un mundo más social, respetuoso e inclusivo.

8. REFERENCIAS

8.1. BIBLIOGRAFÍA

- Atkinson RC, Shiffrin RM. 1968.** Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. In: Spence K, Spence J (Eds). *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 2). New York: Academy Press, 89–195.
- Ausubel DP. 1963.** *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Ausubel DP. 1977.** The facilitation of meaningful verbal learning in the classroom. *Educational Psychologist* 12: 162–178.
- Ausubel DP. 2002.** *Adquisición y retención del conocimiento*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Ausubel DP, NovaK JD, Hanesian H. 1983.** *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.
- Barja MV. 2021.** *Memoria Practicum II. IES Julio Caro Baroja*. (Memoria Practicum II, Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria). Universidad Pública de Navarra.
- Bauman Z. 2007.** *Los retos de la modernidad líquida*. Barcelona: Gedisa.
- Bektasli F. 2018.** *Preservice science and biology teachers' knowledge level and misconceptions about archaeobacteria, bacteria and protista kingdoms* [Master's thesis]. Hacettepe University, Turkey.
- Bulunuz N, Jarrett OS, Bulunuz M. 2008.** Fifth-Grade Elementary School Students' Conceptions and Misconceptions about the Fungus Kingdom *. *Turkish Science Education* 5: 32–47.
- Carretero M, López-Manjón A, Pozo JI, León JA, Pérez-Echeverría P, Asensio M. 1992.** Psicología de la instrucción, razonamiento y conocimientos específicos. *Infancia y Aprendizaje* 15: 11–29.
- Coll C, Martín E, Mauri T, Miras M, Onrubia J, Solé I, Zabala A. 1993.** *El constructivismo en el aula*. Graó.
- Contreras-Cintado E. 2020.** *Emociones, competencias y aprendizaje. Efectos del modelo Pentacidad desde su implantación en el IES Julio Caro Baroja* [Trabajo Fin de Máster]. Universidad Pública de Navarra.

- Craik FIM, Lockhart RS. 1972.** Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* **11**: 671–684.
- Cubero R. 1997.** *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. Cuarta edición, número 1.* Sevilla: Diada serie práctica (Colección Investigación y enseñanza). Sevilla: Díada Editora.
- Daniel Goleman. 1996.** *Emotional Intelligence. Why it can matter more than IQ.* Bloomsbury Publishing.
- DF 24/2015.** Decreto Foral 24/2015, de 22 de abril, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra.
- DF 25/2015.** Decreto Foral 25/2015, de 22 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se establece el currículo de las enseñanzas del Bachillerato en la Comunidad Foral de Navarra.
- Escaño J, Gil de la Serna M. 1992.** *Cómo se aprende y cómo se enseña.* Barcelona: ICE, Universitat de Barcelona.
- Gómez-Crespo MÁ, Sanz-Yaque Á, Pozo JI, Limón-Luque M. 1991.** Conocimientos previos y aprendizaje escolar. *Cuadernos de Pedagogía* **188**: 12–14.
- Hernández-Rojas G. 2008.** Los constructivismos y sus implicaciones. *Perfiles educativos* **30**: 38–77.
- Kalayci S. 2017.** Determining Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structure on The Concepts Of "Prokaryote" and "Eukaryote". *E-International Journal of Educational Research* **8**: 46–64.
- Kurt H, Ekici G. 2013.** Determining biology student teachers' cognitive structure and alternative concepts on the concept of "bacteria". *Electronic Turkish Studies* **8**: 885–910.
- LOE-LOMCE.** Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Última modificación 30 de Diciembre de 2020 (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación).
- LOMLOE.** Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Moreira MA. 2000.** *Aprendizaje significativo: Teoría y práctica.* Madrid, España: Visor.
- Moreira MA, Greca IM. 2003.** Conceptual change: critical analysis and proposals in the light of the meaningful learning theory. *Ciencia & Educação* **9**: 301–315.
- Novak JD. 1988.** Investigación Experiencias Didacticas. *Enseñanza de las Ciencias* **6**: 213–223.
- Novak JD. 1998.** *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps® as facilitative tools in schools and corporations.* Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- OF 4/2017.** Orden Foral 4/2017, de 20 de enero, del Consejero de Educación, por la que se regula la evaluación, promoción y titulación del alumnado que cursa la Educación Secundaria Obligatoria.
- OF 9/2018.** Orden Foral 9/2018, de 23 de enero, de la Consejera de Educación, por la que se modifica la OF 4/2017, de 20 de enero.
- OF 93/2008.** Orden Foral 93/2008, de 13 de junio, del Consejero de Educación por la que se regula la atención a la diversidad en los centros educativos de Educación Infantil y Primaria y Educación Secundaria de la Comunidad Foral de Navarra.
- Pérez-Agote JM. 2012.** Cambio social y educación. Desafíos de la crisis educativa de la modernidad. In: Trinidad-Requena A, Gómez-González FJ, eds. *Sociedad, Familia, Educación. Una introducción a la Sociología de la Educación.* Tecnos, 408.
- Pozo J. 1996.** No es oro todo lo que reluce ni se construye (igual) todo lo que se aprende: contra el reduccionismo constructivista. *Anuario de psicología/The UB Journal of psychology*. 127–140.
- Pozo JI, Carretero M. 1987.** From formal thought to spontaneous conceptions: What changes take place in science instruction? *Journal for the Study of Education and Development* **10**: 35–52.
- RD 1105/2014.** Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Saylan Kırmızıgül A, Kızılay E. 2020.** Investigation of the Pre-service Science Teachers' Perceptions of Protists. *Pedagogical Research* **5**: em0081.
- Simard C. 2021.** Microorganism education: misconceptions and obstacles. *Journal of Biological Education*: 1–9.

Simonneaux L. 2000. A study of pupils' conceptions and reasoning in connection with 'microbes', as a contribution to research in biotechnology education. *International Journal of Science Education* **22**: 619–644.

Skinner BF. 1953. *Science and human behavior*. New York: Macmillan.

Thorndike EL. 1913. Educational psychology. In: *The psychology of learning (Vol. 2)*. New York: Teachers College, Columbia University.

Woolfolk AE. 1999. *Psicología Educativa* (EQ Duarte, Ed.). Mexico: PRENTICE HALL.

Yunanda I, Susilo H, Ghofur A. 2019. Misconceptions identification on biodiversity and protist using multiple choice open reason (mcor). *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi* **12**: 170–182.

2006/962/CE. Recomendación del parlamento europeo y del consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.

8.2. WEBGRAFÍA

(1) Página web IES JCB, **Proyecto Educativo** (<https://sites.google.com/educacion.navarra.es/ies-julio-carro-baroja/quienes-somos?authuser=0>).

(2) Página web IES JCB, **Políticas** (<https://sites.google.com/educacion.navarra.es/ies-julio-carro-baroja/quienes-somos?authuser=0>).

(3) Modelo de Pentacidad (<https://www.pentacidad.com/>)

(4) <http://grade11universitybiology.weebly.com/common-misconceptions3.html>

(5) **CREENA.** Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra, Normativa. (<https://creena.educacion.navarra.es/web/informacion-general/legislacionig/>)

(6) Página web del IES JCB. **Documentos de la Intranet** (Atención a la diversidad 20/21). El equipo directivo me proporcionó las claves de acceso (https://sites.google.com/a/educacion.navarra.es/intranet_ics/calidad).

(7) Artículo científico del que se obtiene y adapta la gráfica de la Actividad 5 del **Anexo 6** (https://www.researchgate.net/figure/A-schematic-view-of-the-changing-concentration-of-atmospheric-oxygen-as-a-function-of_fig13_225074634).

(8) Artículo periodístico del que se obtiene el fragmento incluido en la Actividad 2 del **Anexo 7** (<https://www.fundacionaquae.org/alarmante-aumento-de-la-isla-de-basura/>).

9. ANEXOS

ANEXO 1

**Tarea implementada durante las prácticas docentes en el IES JCB. Los elementos [subrayados](#) contienen el hipervínculo a la página web correspondiente.*

TAREA 2. REINO PROTISTAS

Los **protistas (o protoctistas)** son organismos formados por células **eucariotas**, con núcleo y orgánulos. Por lo demás, se agrupan aquí individuos muy diversos, por lo que se les divide en:

- **PROTOZOOS**: son seres **unicelulares**, generalmente móviles y **heterótrofos**.
- **ALGAS**: son seres **unicelulares o pluricelulares**, a veces móviles, y **autótrofos**.

ACTIVIDAD 1. LOS PROTOZOOS (Obligatoria)

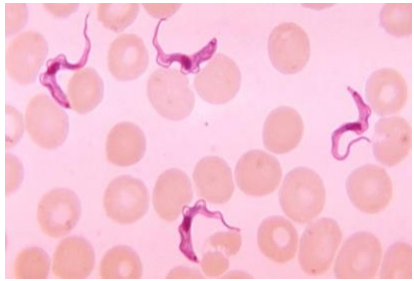

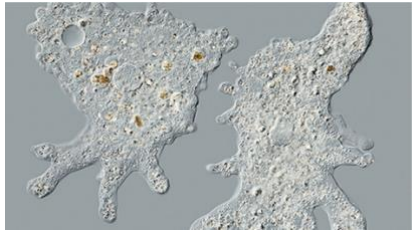
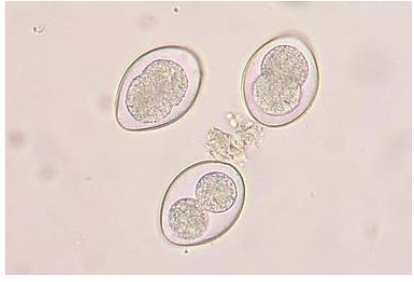
Los **protozoos** presentan las siguientes características:

1. Son **unicelulares**.
2. Son **heterótrofos**. Se alimentan de bacterias, restos orgánicos y otros organismos microscópicos.
3. La mayoría son **móviles** y de vida libre en **medios acuáticos**, pero existen algunos **parásitos** que viven en el interior de otros seres vivos, produciéndoles **enfermedades**.
4. Reproducción **asexual** por **división celular**.

Haz este [vídeo de Edpuzzle](#) y realiza las siguientes actividades sobre **protozoos**:

- a. Rellena la siguiente **tabla** indicando qué tipo de protozoo se corresponde con cada imagen y añade **la característica principal y 1 ejemplo** de cada tipo. Además del vídeo, puedes obtener información en este [enlace](#).

CLASIFICACIÓN DE LOS PROTOZOOS

PROTOZOO	TIPO	CARACTERÍSTICA	EJEMPLO
			
			
			
			

b. Realiza esta [actividad interactiva](#) y añade la **captura de pantalla** (pulsa en 'Comprobar' y aparecerá la nota arriba).

ACTIVIDAD 2. LAS ALGAS (Obligatoria)

Las **algas** son un grupo de protistas que presentan las siguientes características:

1. Pueden ser **unicelulares** o **pluricelulares**.

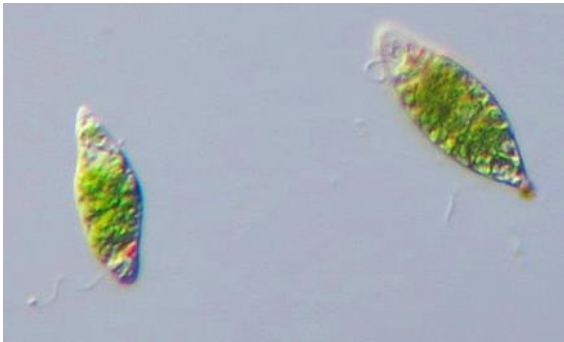
2. Son **acuáticas**, tanto marinas como de agua dulce.
3. Son **autótrofas**. Producen su propia materia orgánica mediante la **fotosíntesis**.
4. Reproducción **asexual** (por fragmentación o esporas) o **sexual** (produciendo gametos)

CLASIFICACIÓN DE LAS ALGAS

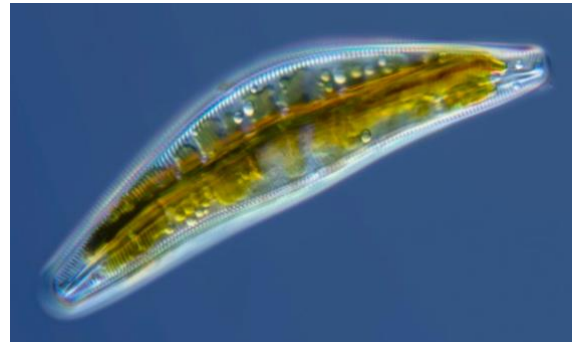
1. ALGAS UNICELULARES

Son organismos formados por una sola célula, y como ejemplos tenemos la **Euglena**, que tiene un flagelo alargado, o las **diatomeas**, que se caracterizan por tener una especie de caparazón.

Euglena



Diatomea



2. ALGAS PLURICELULARES

En las algas pluricelulares, todas las células son similares, por lo que **no forman verdaderos tejidos**.

Las algas tienen diferentes **pigmentos**, que son sustancias capaces de captar la luz del sol para realizar la fotosíntesis y además dan diferentes colores a las algas.

¡Nota interesante! → El pigmento más importante para realizar la fotosíntesis es la **clorofila** y es de color **verde**. Todos los organismos que realizan la fotosíntesis tienen clorofila (incluidas las cianobacterias, las algas y las plantas), pero a veces existen otros pigmentos que ayudan a este proceso y tapan el color verde de la clorofila. De este modo, las algas se clasifican en tres grupos: **verdes**, **pardas** y **rojas**.

ALGAS VERDES	ALGAS PARDAS	ALGAS ROJAS
		
<p>Su pigmento más abundante es la clorofila, que les da un color verde.</p>	<p>Poseen un pigmento amarillento, que domina sobre la clorofila, lo que les da color pardo.</p>	<p>Además de clorofila, poseen un pigmento rojo capaz de captar la luz que llega a la zonas profundas de los océanos, donde habitan.</p>

a) **Lee con atención la información sobre las algas.** Después haz las siguientes actividades interactivas y añade la **captura de pantalla**.

[Actividad 1. Las algas.](#) Pulsa “Siguiente” hasta acabar todos las preguntas. Añade la captura de la pantalla final.

[Actividad 2. ¿Sabes diferenciar los tipos de algas?](#) Añade la captura de pantalla con tu resultado.

ACTIVIDAD 3. ¿SÉ DIFERENCIAR ENTRE PROTOZOOS Y ALGAS? (Refuerzo).

Como sabes, el **Reino Protista** se divide en **protozoos** y **algas**, pero...¿sabrías diferenciar qué características tienen en común y cuáles los diferencian?

Realiza la siguiente [actividad](#) para ver si dominas el tema. Añade la **captura de pantalla** y usa la información para completar el siguiente **diagrama de Venn**:

Características de las ALGAS	Características comunes del Reino PROTISTA	Características de los PROTOZOOS
<p>Unicelulares o pluricelulares</p> <p>Nutrición autótrofa (fotosíntesis)</p> <p>Reproducción asexual por fragmentación o esporas.</p> <p>Tienen cloroplastos y pared celular.</p> <p>Viven en ambientes acuáticos</p> <p>Las hay pardas, verdes y rojas.</p> <p>Se utilizan en alimentación</p> <p>*Tabla corregida</p>	<p>Constituidos por células eucariotas</p> <p>No forman tejidos</p>	<p>Unicelulares</p> <p>Son microorganismos</p> <p>Nutrición heterótrofa</p> <p>Depredadores (se alimentan de bacterias u otros protistas)</p> <p>Descomponen restos de seres vivos.</p> <p>Reproducción asexual por bipartición (división celular)</p> <p>Mecanismos para desplazarse como flagelos, cilios o pseudópodos.</p> <p>Viven en el agua, tierra húmeda o en el interior de otros seres vivos.</p> <p>Algunos son parásitos.</p>

ACTIVIDAD 4. IMPORTANCIA DE LOS PROTISTAS (Voluntaria)

- Los protistas **suministran gran parte del oxígeno que respiramos**, gracias a la fotosíntesis que realizan las algas.
- Los protistas **se utilizan en medicina y como aditivos alimentarios**. Para ver algunos ejemplos, mira este [vídeo](#) y contesta a las siguientes preguntas:
 1. ¿Cuáles son las principales características de las microalgas? ¿En qué grupo de algas las clasificarías?
 2. ¿Qué 2 usos de las microalgas te han parecido los más interesantes? ¿Por qué?

ANEXO 2

*Tarea implementada durante las prácticas docentes en el IES JCB. Los elementos [subrayados](#) contienen el hipervínculo a la página web correspondiente.

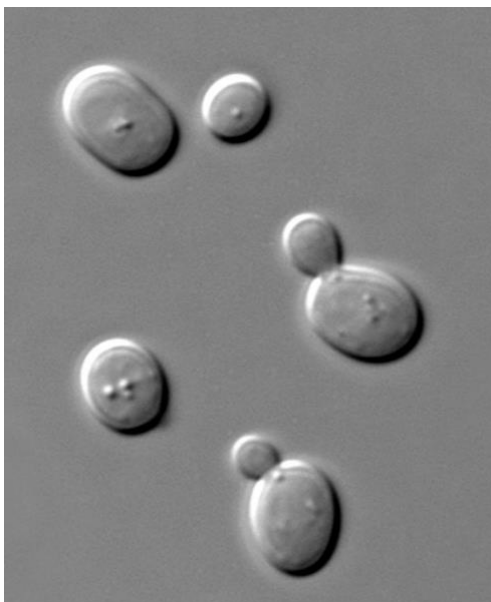
TAREA 3: REINO FUNGI (HONGOS)

El **Reino Fungi** o **Reino de los Hongos** está formado por organismos con células **eucariotas**. Al igual que los protistas, los hongos pueden ser **unicelulares** o **pluricelulares**, y su reproducción puede ser **asexual** o **sexual**. Algunos tipos de hongos son **microscópicos**, como las levaduras, mientras que otros son **macroscópicos**, como las setas.

Los hongos se distinguen de las plantas en que son **heterótrofos** (no tienen clorofila ni pueden hacer la fotosíntesis); y se distinguen de los animales en que tienen **paredes celulares**.

El Reino de los Hongos está formado principalmente por **levaduras**, **mohos** y **setas**.

ACTIVIDAD 1. Hongos unicelulares - LEVADURAS (Obligatoria)



Los **LEVADURAS** son **hongos unicelulares** que descomponen sustancias orgánicas complejas mediante un proceso llamado **fermentación**.

El ser humano usa algunas especies de levadura como la de la imagen, para **producir algunos alimentos** mediante la **fermentación** (por ejemplo, pan, queso, vino, cerveza, etc.).

Las levaduras se reproducen de forma **asexual** por **gemación** (se ven pequeñas **gemas** en la imagen).

a. Observa este [vídeo de Edpuzzle](#) (“Historia de la levadura”) para aprender más sobre las levaduras y responde a las siguientes **preguntas**:

1. Subraya la opción correcta:

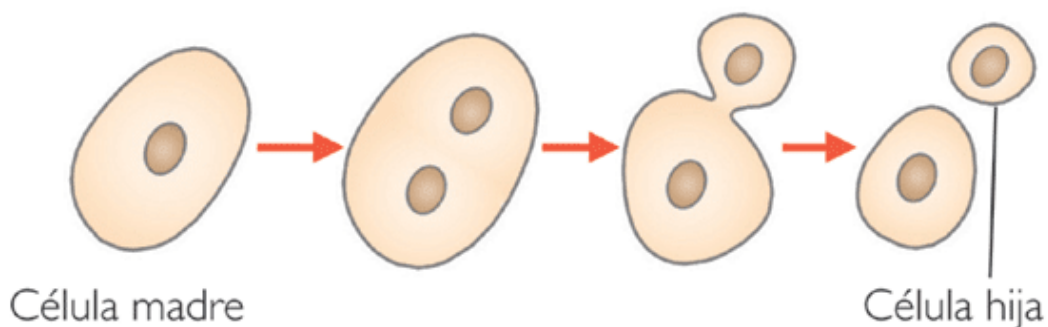
Las LEVADURAS:

- Pertenecen al Reino **Moneras / Protistas / Hongos / Plantas / Animales**
- Son **unicelulares / pluricelulares**
- Son células **procariotas / eucariotas**, es decir, su material genético o ADN está **libre en el citoplasma / en el núcleo**.

2. ¿Has oído hablar de las levaduras? Si es que sí, ¿en qué situación?

3. Comenta qué es lo que te ha parecido más interesante del vídeo y por qué.

- b. ¿Qué está haciendo la célula de levadura? Describe con tus palabras el proceso que ves en la imagen e indica qué nombre recibe.



ACTIVIDAD 2. Hongos pluricelulares – MOHOS y SETAS (Obligatoria)

Excepto por las levaduras, que son unicelulares, la mayoría de los hongos son pluricelulares y crecen formando **filamentos** similares a hilos, que se llaman **hifas**. Una masa de hifas componen el cuerpo de un hongo, que se llama **micelio**, y que suele encontrarse **bajo tierra**. Algunos hongos sólo se ven cuando producen **cuerpos reproductores**, ya sea como **mohos** o **setas**. Estos órganos reproductores producen las **esporas** que son necesarias para reproducirse.



Los **MOHOS** son **hongos filamentosos** que pueden crecer sobre la **comida** descomponiéndola.



Las **SETAS** son **hongos filamentosos** que crecen en ambientes **húmedos** como en las sombras de los **bosques**.

Algunas especies son **comestibles** como los champiñones, y otras son **venenosas**.

- a. Observa este [vídeo](#) sobre las **partes de un hongo** y responde:
 - ¿Qué es exactamente una seta? ¿Cuál es su función?

- b. Ahora que ya sabes que la **seta** es una parte del hongo, analiza su estructura en este [enlace](#) y luego **dibuja en tu cuaderno una seta** añadiendo los nombres de todas sus partes e incluye el **micelio** formado por **hifas**.

- c. En este [vídeo](#) entenderás cómo se **reproducen los hongos**. Contesta a las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo se reproducen los hongos superiores?
 - ¿Dónde se forman las esporas?
 - ¿Cuándo se forma una seta? ¿Qué tipo de reproducción sería, sexual o asexual?

d. **REPASO.** Realiza este [interactivo](#) y añade la captura de pantalla.

ACTIVIDAD 3. La nutrición de los hongos (Obligatoria)

Observa este [vídeo](#) sobre la nutrición de los hongos e indica los **3 tipos de nutrición heterótrofa** que pueden tener los hongos:

- 1-
- 2-
- 3-

Observa las siguientes **fotos** e indica **qué tipo de nutrición** tendrán estos hongos:

	<p>Hongos sobre la hojarasca de un bosque.</p> <p>Nutrición:</p>
	<p>Hongos que crecen sobre un árbol vivo provocándole un tumor.</p> <p>Nutrición:</p>
	<p>Esto es un líquen, un organismo formado por un alga unicelular (Reino Protista) y un hongo (Reino Fungi).</p> <p>El alga realiza la fotosíntesis, por lo que proporciona materia orgánica al hongo. El hongo captura agua y sales minerales del medio donde vive y da protección al alga frente a la desecación.</p> <p>Nutrición:</p>

ACTIVIDAD 4. Actividades de refuerzo.

Realiza el [interactivo 1](#) y el [interactivo 2](#), y **añade las capturas de pantalla**. ¡Recuerda repetir los interactivos hasta obtener la mejor puntuación que puedas!

Realiza este [crucigrama](#) para repasar lo aprendido y **añade la captura de pantalla**.

ACTIVIDAD 5. La importancia de los hongos (VOLUNTARIA)

Responde a las siguientes cuestiones:

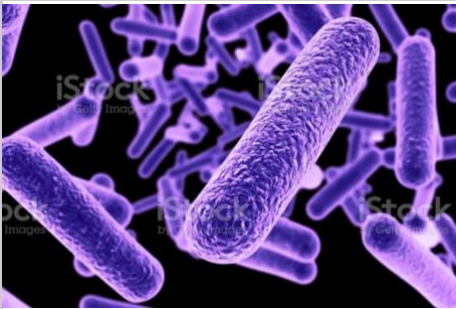
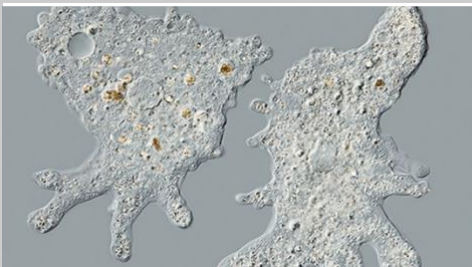
a) ¿Por qué crees que los hongos no son ni plantas ni animales, y pertenecen a un reino propio?


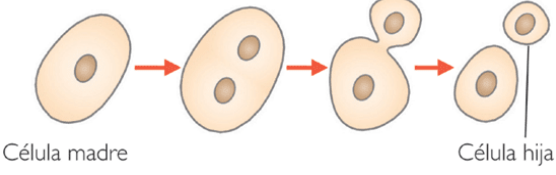
b) Busca información en Internet sobre la importancia de los hongos y explica lo que te haya parecido más interesante y por qué.

Añade la fuente (libro o página web) donde hayas encontrado la información más interesante e incluso si es un vídeo lo puedes añadir también.

ANEXO 3.

*Kahoot implementada durante las prácticas docentes en el IES JCB. Las respuestas correctas aparecen resaltadas en amarillo.

Nº	Pregunta	Opciones
1	¿En cuál de las siguientes categorías taxonómicas se incluye un mayor nº de especies?	Especie Orden Reino Familia
2	Un ser vivo que no tenga núcleo pertenece al reino...	Hongos Protistas Moneras Animales
3	Verdadero o Falso. Las moneras sólo tienen nutrición autótrofa.	Falso Verdadero
4	La atmósfera se enriqueció en oxígeno hace 2500 millones de años gracias a...	Las algas Las cianobacterias Las bacterias Las plantas
5	Verdadero o Falso. Un ser vivo unicelular autótrofo pertenece siempre al reino de las plantas	Falso Verdadero
6	 ¿Cuál es la forma de las siguientes bacterias?	Cocos Bacilos Vibrios Espirilos
7	Tipo de nutrición heterótrofa donde un organismo se alimenta a costa de otro produciéndole una enfermedad	Simbiótica Saprófito Parásita Carnívora
8	Tipo de nutrición heterótrofa donde un organismo se alimenta a costa de otro beneficiándose los dos	Parásita Simbiótica Saprófito Carnívora
9	Los protistas incluyen organismos	Únicamente autótrofos Únicamente heterótrofos Tanto autótrofos como heterótrofos Todos saprófitos
10	 Los rizópodos se desplazan mediante	Cilios Flagelos Pseudópodos No se desplazan

11		Un paramecio es un ejemplo de protozoo	Flagelado Ciliado Esporozoo Rizópodo
12	Verdadero o Falso. Las algas son organismos pluricelulares autótrofos	Verdadero Falso	
13	Verdadero o Falso. Todas las levaduras naturales son hongos	Verdadero Falso	
14	Verdadero o Falso. Todos los hongos son setas	Falso Verdadero	
15	Los hongos tienen nutrición...	Autótrofa Heterótrofa	
16	Los hongos unicelulares son...	Setas Mohos Levaduras	
17	Verdadero o Falso. Los hongos son siempre parásitos.	Falso Verdadero	
18	Las levaduras son organismos	Unicelulares y con nutrición autótrofa Unicelulares y con nutrición heterótrofa Pluricelulares y con nutrición autótrofa Pluricelulares y con nutrición heterótrofa	
19	¿A qué hace referencia este dibujo? 	A la función de nutrición A la función de relación A la función de reproducción A un organismo parasitando otro	
20	Los hongos superiores se reproducen por	Semillas Gemación Esporas Bipartición	
21	El pie de atleta está causando por un hongo que se alimenta de las células de la piel. ¿Qué nutrición tiene este hongo?	Simbiótica Parásita Autótrofa Saprófita	

ANEXO 4.

Test de Ideas Previas

**Las respuestas correctas aparecen resaltadas en amarillo. Este test se presentará al alumnado mediante la herramienta Formularios de Google.*

Contesta las siguientes preguntas sin presión y con tranquilidad. No cuenta para nota así que únicamente trata de recordar lo que sabes 😊

Nº	Pregunta	Opciones
1	¿En cuál de las siguientes categorías taxonómicas se incluye un mayor nº de especies?	A) Especie B) Orden C) Reino D) Familia
2	¿En cuántos Reinos se clasifican los seres vivos? ¿Puedes nombrarlos?	
3	Una célula que no tiene núcleo se denomina...	A) Autótrofa B) Eucariota C) Procariota D) Heterótrofa
4	La fotosíntesis es un proceso que ocurre en la...	A) Reproducción sexual B) Nutrición autótrofa C) Nutrición heterótrofa D) Reproducción asexual
5	¿Qué tipo de células tienen membrana plasmática?	A) Procariota B) Eucariota animal C) Eucariota vegetal D) Todas
6	Verdadero o Falso. Un ser vivo unicelular autótrofo pertenece siempre al reino de las plantas.	A) Falso B) Verdadero
7	¿Todas las bacterias son perjudiciales? Explícalo brevemente.	
8	¿Cómo se llama el tipo de células que tienen las bacterias?	A) Eucariota B) Parásita C) Procariota D) Pluricelular
9	¿En que ambientes crees que podemos encontrar bacterias?	
10	¿Qué tipos de organismos autótrofos conoces?	
11	¿Sabes que es un organismo parásito? Explícalo brevemente	
12	Cuando el ADN se encuentra dentro del núcleo estamos ante una célula...	A) Eucariota animal B) Procariota C) Eucariota vegetal D) A y C son correctas
13	Verdadero o Falso. Los hongos son siempre parásitos.	A) Falso B) Verdadero
14	Los hongos como las setas se reproducen por	A) Semillas B) Gemación C) Esporas D) Bipartición

15	Los protistas están formados por organismos	A) Unicelulares B) Pluricelulares C) Unicelulares y pluricelulares D) Ninguna es correcta
16	¿A qué Reino pertenecen las setas? ¿Y las algas?	
17	¿Cuál crees que es el Reino más primitivo?	A) Animales B) Plantas C) Fungi D) Protistas E) Moneras
18	¿Qué tipo de organismos pertenecen al Reino Moneras?	A) Algas B) Bacterias C) Hongos D) Mosquitos

ANEXO 5

*Esta Tarea se colgará a través de Classroom adjuntando un Documento de Google. El mapa conceptual se adjunta en pequeño tamaño pero al alumnado se le entregaría en papel, y el día de la corrección se les subiría el mapa completo. Los elementos subrayados contienen el hipervínculo a la página web correspondiente.

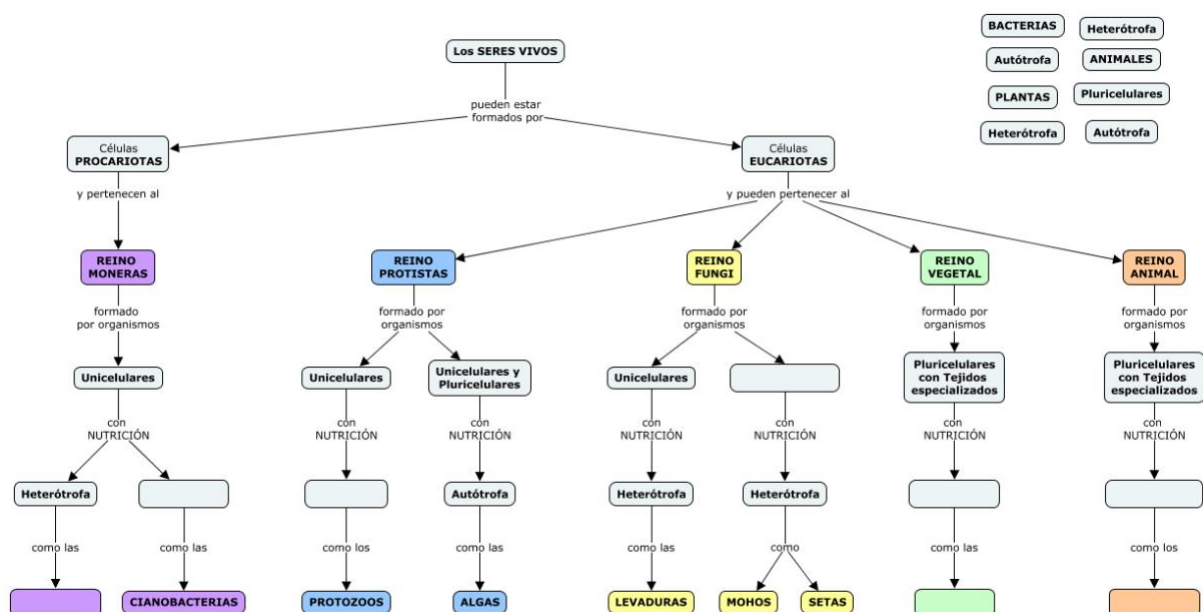
TAREA 0. INTRODUCCIÓN A LOS 5 REINOS DE LOS SERES VIVOS

Como vimos en el tema anterior, todos los **Seres Vivos** se clasifican en 5 Reinos. Para hacer esta clasificación, los científicos han utilizado características como:

1. El tipo de célula que tienen un organismo (**Procariota** o **Eucariota**)
2. Si el organismo es **unicelular** (formado por una célula) o **pluricelular** (formado por más de una célula).
3. El tipo de nutrición que tiene el organismo (**Autótrofa** o **Heterótrofa**).

ACTIVIDAD 1. Las características de los 5 Reinos (Obligatoria)

Para tener claras las características de cada Reino, lee con atención el siguiente **MAPA CONCEPTUAL** y trata de rellenar los huecos que aparecen en blanco. Este mapa permite organizar de un vistazo los conceptos más importantes que debemos conocer sobre los 5 Reinos.



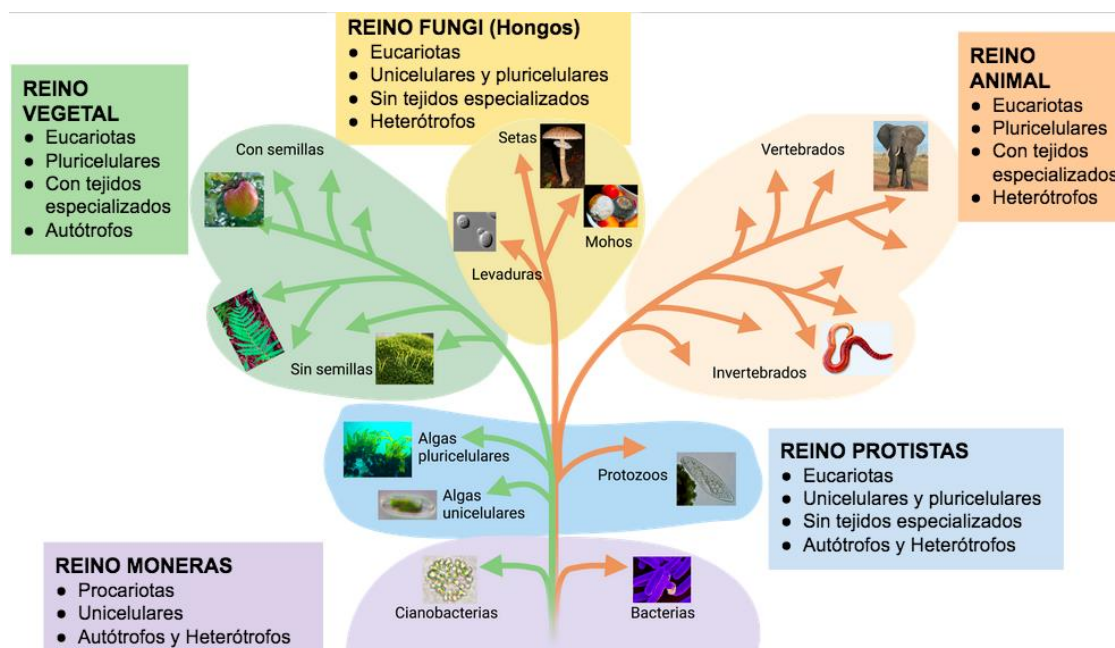
ACTIVIDAD 2. De los Reinos más primitivos a los más evolucionados (Obligatoria)

Todos los Seres Vivos tenemos un origen común. Por eso, los Reinos más complejos son el resultado de la evolución de los Reinos más primitivos y simples.

Un **ÁRBOL FILOGENÉTICO** es un diagrama que indica las relaciones evolutivas entre los distintos organismos. De esta manera, **cuanto más cerca** estén los organismos en un árbol filogenético significa que **más características similares** comparten, y **cuanto más alejados** estén **más diferencias habrá** y más habrán evolucionado los organismos más complejos.

- a) En el siguiente [enlace](#) encontrarás un **puzzle** del árbol filogenético de los 5 Reinos donde tienes que ordenar los distintos Reinos desde los menos evolucionados a los más evolucionados. **Usa las pistas** para construir el árbol y añade la captura de pantalla.

**Solución (se les entregará en la corrección).*



- b) Contesta a las siguientes preguntas fijándote en el árbol que acabas de construir.
- ¿Cuál crees que es el reino menos evolucionado? ¿Por qué?*
- ¿Cuáles crees que son los reinos más evolucionados?*
- ¿De qué Reino crees que proceden los animales? ¿Y las plantas?*
- ¿Te han ayudado las pistas para construir bien el puzzle?*

ANEXO 6.

*Esta Tarea se colgará a través de Classroom adjuntando un Documento de Google. El mapa conceptual se adjunta en pequeño tamaño pero al alumnado se le entregaría en tamaño más grande. Los elementos subrayados contienen el hipervínculo a la página web correspondiente.

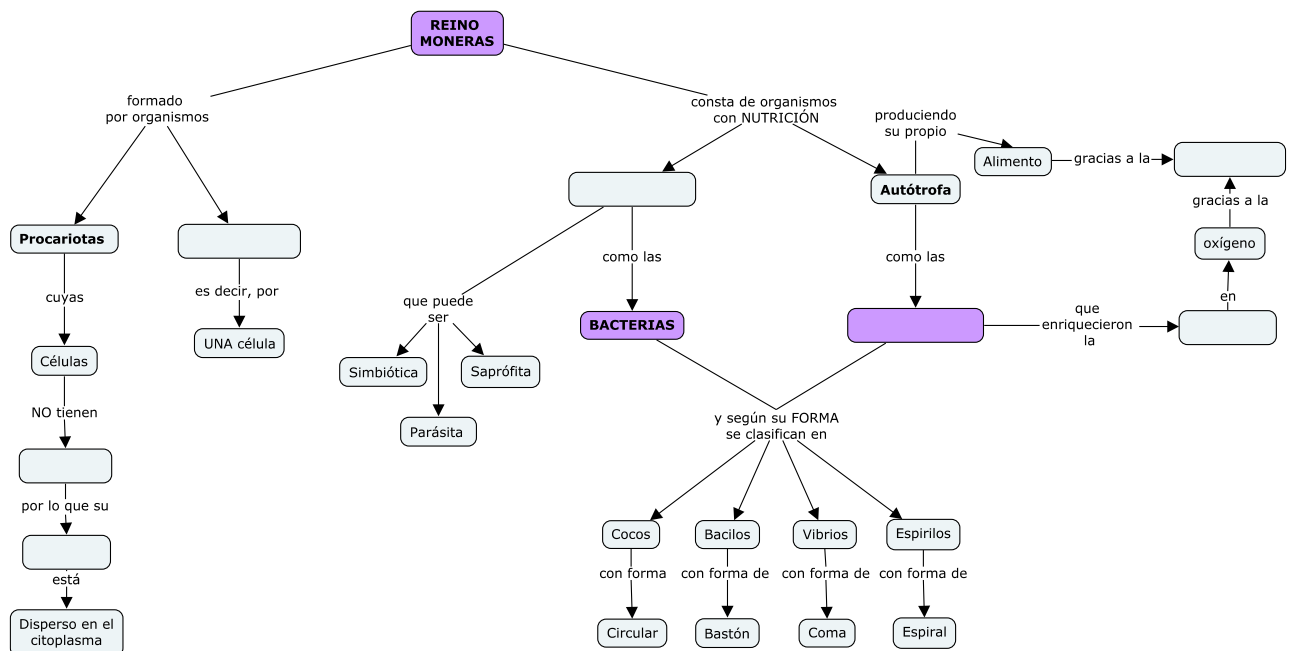
TAREA 1. REINO MONERAS

Las **moneras** son organismos unicelulares de células procariotas. Son los seres vivos más pequeños que existen y los primeros que aparecieron en el planeta.

El reino de las moneras está formado por organismos heterótrofos como las **bacterias**, y por organismos autótrofos como las **cianobacterias**.

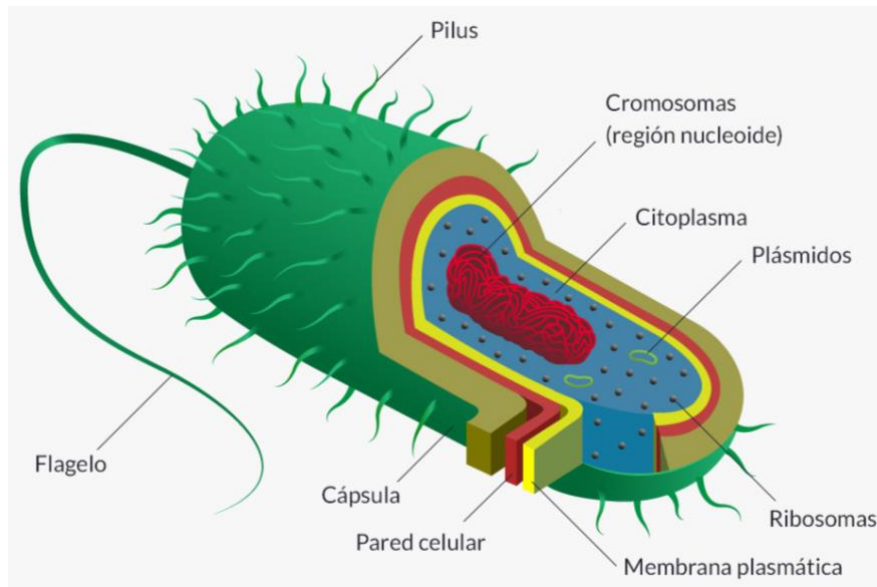
ACTIVIDAD 1. Las características del Reino Moneras (Obligatoria)

Para tener claras las características del Reino Moneras, lee con atención el siguiente **MAPA CONCEPTUAL** y completa los huecos que hay en blanco.



ACTIVIDAD 2. Estructura de bacterias y cianobacterias (Obligatoria)

En el siguiente [enlace](#) tienes información sobre la estructura y la forma de las bacterias:

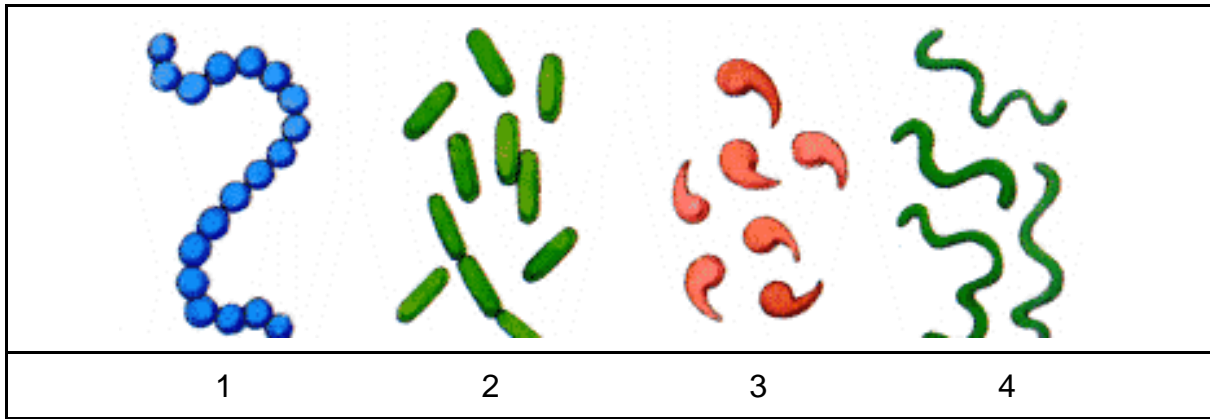


a. Completa la frase con las estructuras bacterianas:

- La capa rígida y dura, con una función protectora se llama y se encuentra recubriendo la membrana citoplasmática de la bacteria.
- La es la membrana interna de la bacteria que limita el citoplasma y realiza varias funciones.
- Existe en algunas bacterias una capa más externa llamada Y es una estructura protectora.
- Las estructuras presentes en el citoplasma de las bacterias y que se encuentran en todas las células se denominan
- El material genético de la bacteria no se encuentra en el núcleo está disperso formando el

b. Imagina que viene un profe nuevo y te dice que la anterior imagen es una cianobacteria, ¿qué contestarías? ¿qué crees que falta para que pueda considerarse una cianobacteria?

c. En la siguiente imagen se encuentran los diferentes tipos de bacterias y cianobacterias según su forma, coloca el nombre de cada una:



ACTIVIDAD 3. La Nutrición de las moneras (Obligatoria)

- a. Busca en el siguiente [enlace](#) únicamente la información que necesitas para completar la siguiente tabla sobre la nutrición de bacterias y cianobacterias:

TIPO NUTRICIÓN	DESCRIPCIÓN	
AUTÓTROFAS		
HETERÓTROFAS	Simbióticas	
	Parásitas	
	Saprófitas	

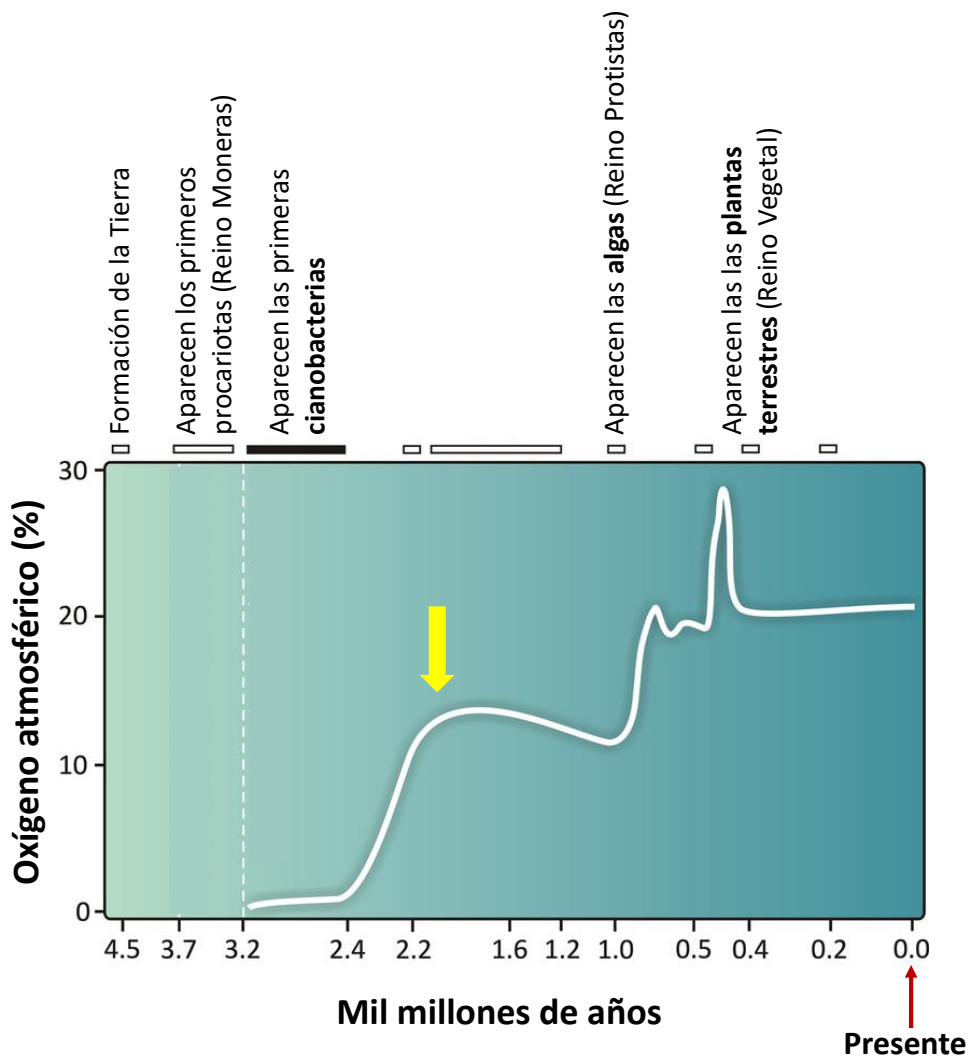
- b. ¿Qué son las cianobacterias? ¿Qué efecto produjeron en la composición de la atmósfera?
- c. En el interior del tubo digestivo de los animales herbívoros, como la jirafa, el elefante o la vaca, viven en simbiosis un gran número de bacterias.
- ¿Qué tipo de nutrición tienen estas bacterias?
 - ¿De qué se alimentan?

ACTIVIDAD 4. Importancia del Reino Moneras (Obligatoria)

- Busca información sobre los **BENEFICIOS** que tienen las bacterias y realiza un pequeño resumen. **Incluye la página web utilizada.**
- Busca información sobre las bacterias que causan **ENFERMEDADES** y realiza un pequeño resumen. **Incluye la página web utilizada.**

ACTIVIDAD 5. Aplica lo que has aprendido

A continuación, tienes un gráfico que muestra cómo ha ido **aumentando el oxígeno en la atmósfera** (línea blanca) a lo largo de millones de años. Intenta contestar a las preguntas observando el gráfico:



- a) Podrías señalar en el gráfico cuándo aparecen las primeras cianobacterias?
- b) ¿A qué crees que se debe la primera subida de oxígeno en la atmósfera? (Flecha amarilla)
- c) El oxígeno vuelve a subir más adelante en dos ocasiones ¿por qué crees que pasa esto?
- d) ¿Qué tienen en común cianobacterias, algas y plantas? Mira el árbol de la Tarea 0 si lo necesitas.

ANEXO 7.

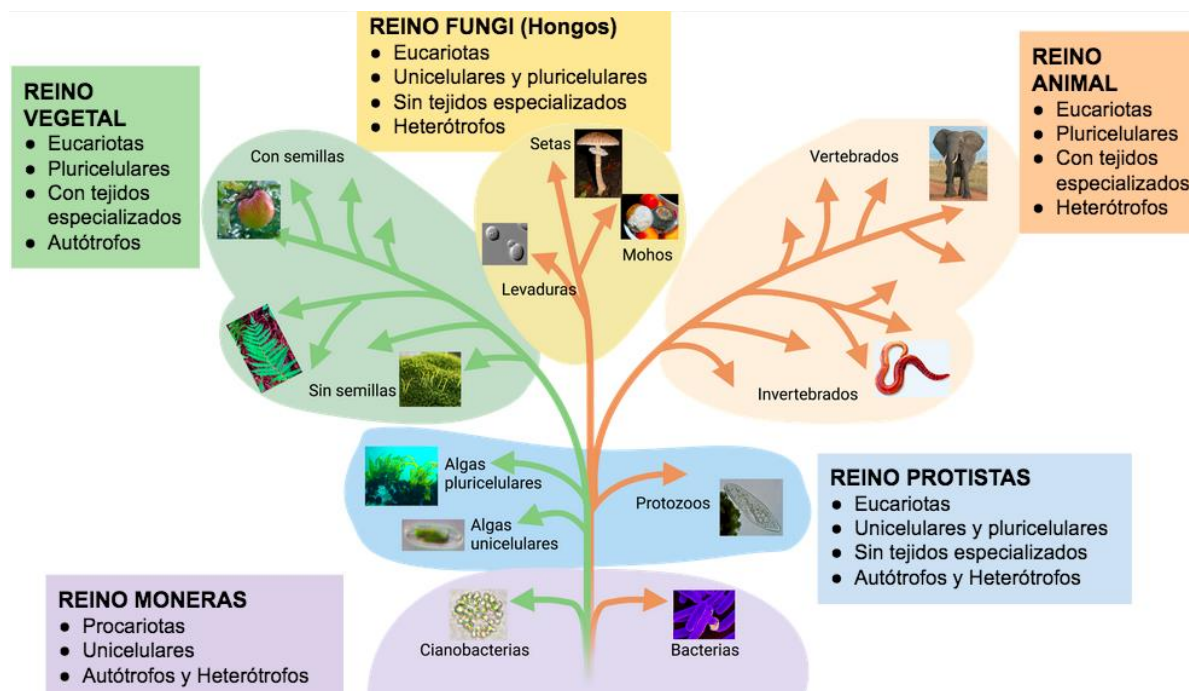
*Esta Tarea se colgará a través de Classroom adjuntando un Documento de Google. Los elementos [subrayados](#) contienen el hipervínculo a la página web correspondiente.

TAREA 2. REINO PROTISTAS

Los **protistas (o protoctistas)** son organismos formados por células **eucariotas**, con núcleo y orgánulos. Por lo demás, se agrupan aquí individuos muy diversos, por lo que se les divide en:

- **PROTOZOOS**: son seres **unicelulares**, generalmente móviles y **heterótrofos**.
- **ALGAS**: son seres **unicelulares o pluricelulares**, a veces móviles, y **autótrofos**.

Recuerda el árbol filogenético para entender mejor este Reino:



ACTIVIDAD 1. LOS PROTOZOOS (Obligatoria)

Los **protozoos** presentan las siguientes características:

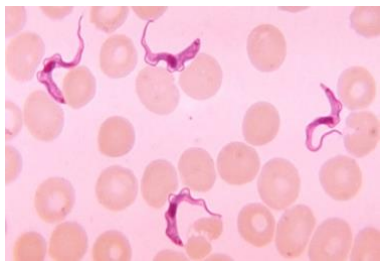

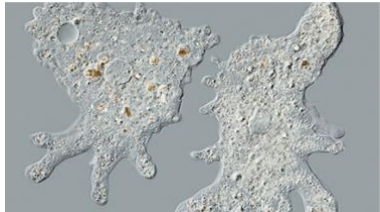

1. Son **unicelulares**.
2. Son **heterótrofos**. Se alimentan de bacterias, restos orgánicos y otros organismos microscópicos.

3. La mayoría son **móviles** y de vida libre en **medios acuáticos**, pero existen algunos **parásitos** que viven en el interior de otros seres vivos, produciéndoles **enfermedades**.
4. Reproducción **asexual** por **división celular**.

Haz este [vídeo de Edpuzzle](#) y realiza las siguientes actividades sobre **protozoos**:

- a) Rellena la siguiente **tabla** indicando qué tipo de protozoo se corresponde con cada imagen y añade **la característica principal y 1 ejemplo** de cada tipo. Además del vídeo, puedes obtener información en este [enlace](#).

CLASIFICACIÓN DE LOS PROTOZOOS

Protozoo	Tipo	Característica	Ejemplo
			
			
			
			

- c. Realiza esta [actividad interactiva](#) y añade la **captura de pantalla** (pulsas en 'Comprobar' y aparecerá la nota arriba).

ACTIVIDAD 2. LAS ALGAS (Obligatoria)

Las **algas** son un grupo de protistas que presentan las siguientes características:

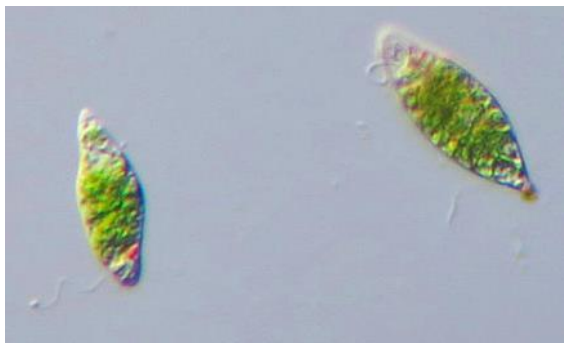
1. Pueden ser **unicelulares** o **pluricelulares**.
2. Son **acuáticas**, tanto marinas como de agua dulce.
3. Son **autótrofos**. Producen su propia materia orgánica mediante la **fotosíntesis**.
4. Reproducción **asexual** (por fragmentación o esporas) o **sexual** (produciendo gametos)

CLASIFICACIÓN DE LAS ALGAS

1- ALGAS UNICELULARES

Son organismos formados por una sola célula, y como ejemplos tenemos la **Euglena**, que tiene un flagelo alargado, o las **diatomeas**, que se caracterizan por tener una especie de caparazón.

Euglena



Diatomea



2- ALGAS PLURICELULARES

En las algas pluricelulares, todas las células son similares, por lo que **no forman verdaderos tejidos**.

Las algas tienen diferentes **pigmentos**, que son sustancias capaces de captar la luz del sol para realizar la fotosíntesis y además dan diferentes colores a las algas.

¡Nota interesante! → El pigmento más importante para realizar la fotosíntesis es la **clorofila** y es de color **verde**. Todos los organismos que realizan la fotosíntesis tienen clorofila (incluidas las cianobacterias, las algas y las plantas), pero a veces existen otros pigmentos que ayudan a este proceso y tapan el color verde de la clorofila. De este modo, las algas se clasifican en tres grupos: **verdes**, **pardas** y **rojas**.

ALGAS VERDES	ALGAS PARDAS	ALGAS ROJAS
		
<p>Su pigmento más abundante es la clorofila, que les da un color verde.</p>	<p>Poseen un pigmento amarillento, que domina sobre la clorofila, lo que les da color pardo.</p>	<p>Además de clorofila, poseen un pigmento rojo capaz de captar la luz que llega a la zonas profundas de los océanos, donde habitan.</p>

- a) **Lee con atención la información sobre las algas.** Después haz las siguientes actividades interactivas y añade la **captura de pantalla**.

[Actividad 1. Las algas.](#) Pulsa "Siguiente" hasta acabar todos las preguntas. Añade la captura de la pantalla final.

[Actividad 2. ¿Sabes diferenciar los tipos de algas?](#) Añade la captura de pantalla con tu resultado.

- b) Lee el siguiente párrafo que hemos sacado de un artículo periodístico y contesta a las preguntas:



La Isla de Basura del océano Pacífico

Esta isla se encuentra entre Hawái y California y según un estudio reciente, esta gran acumulación de plásticos está creciendo a gran velocidad. Tanto que ya tiene tres veces el tamaño de Francia.

*Así, la llamada **isla de basura** supone una de las mayores concentraciones de plástico del mundo. Sin embargo, esta isla de plástico no es la única y ya se han descubierto otras islas en el resto de océanos.*

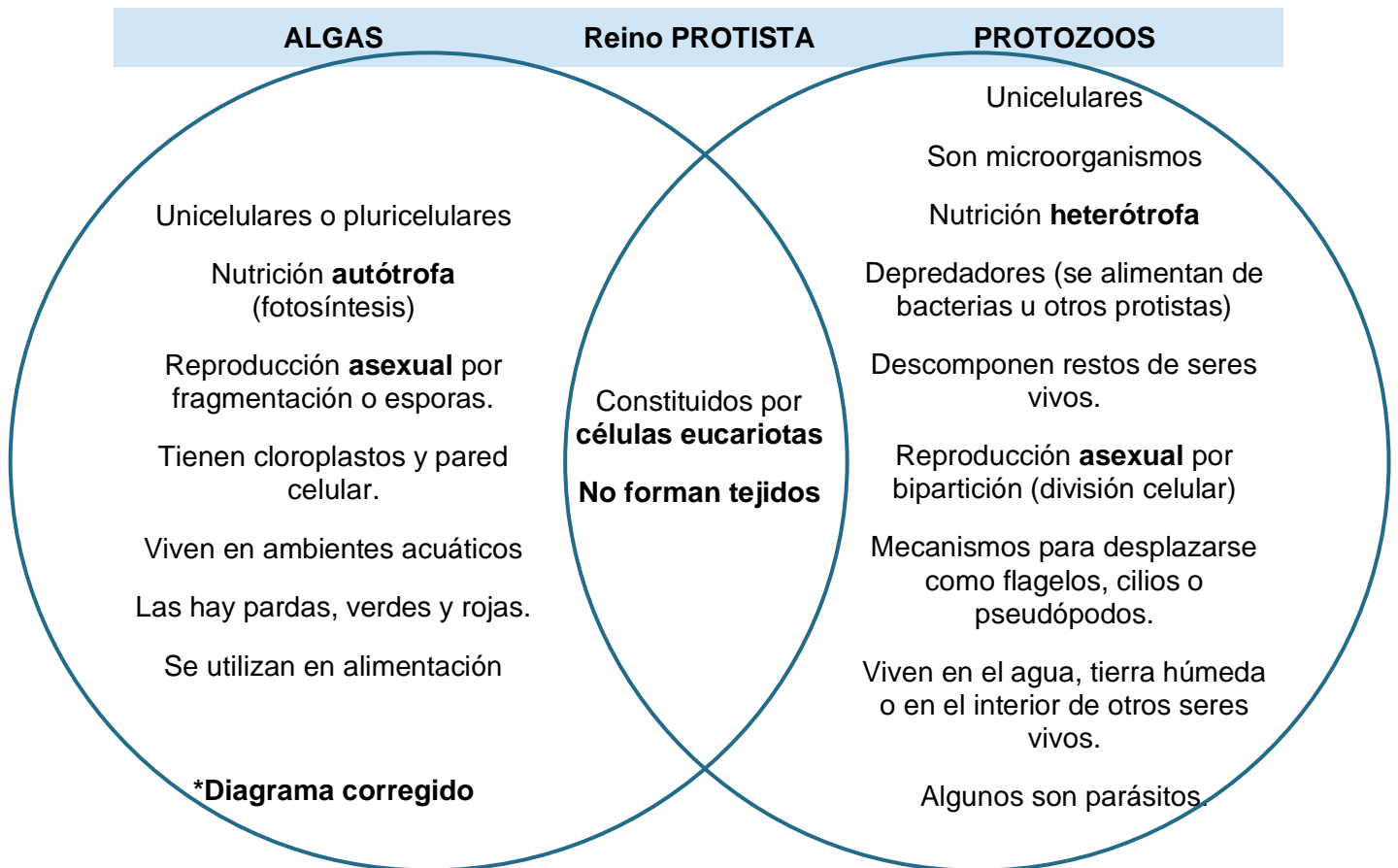
Preguntas:

- ¿Qué crees que les ocurrirá a las cianobacterias (Reino Moneras) y a las algas (Reino Protistas) que vivan debajo de estas islas?
- ¿Crees que esto puede afectar a otros seres vivos como los animales marinos? ¿Por qué?
- ¿Qué opinas sobre estas islas de basura? ¿Tú qué harías para mejorar esta situación?

ACTIVIDAD 3. ¿SÉ DIFERENCIAR ENTRE PROTOZOOS Y ALGAS? (Refuerzo).

Como sabes, el **Reino Protista** se divide en **protozoos** y **algas**, pero...¿sabrías diferenciar qué características tienen en común y cuáles los diferencian?

Realiza la siguiente [actividad](#) para ver si dominas el tema. Añade la **captura de pantalla** y usa la información para completar el siguiente **diagrama de Venn**:

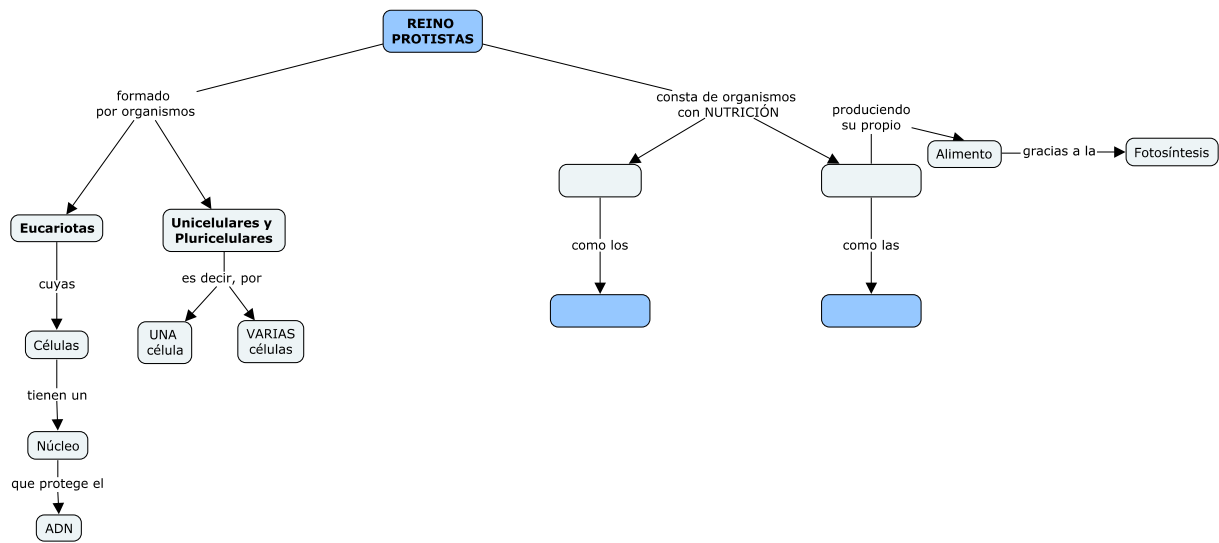


ACTIVIDAD 4. Mapa Conceptual del Reino Protistas (Obligatoria)

Copia el siguiente **MAPA CONCEPTUAL** en un folio y completa la parte que falta. Tienes que incluir como mínimo los siguientes conceptos y deberás incluir los conectores que creas necesarios para unir los conceptos:

- HETERÓTROFA
- AUTÓTROFA
- PROTOZOOS
- ALGAS
- CILIADOS
- CILIOS
- FLAGELADOS
- FLAGELOS
- RIZÓPODOS
- PSEUDÓPODOS
- ESPOROZOOS
- ALGAS UNICELULARES
- ALGAS PLURICELULARES

¡Ayúdate del resto de mapas de este tema!



ACTIVIDAD 5. IMPORTANCIA DE LOS PROTISTAS (Voluntaria)

- Los protistas **suministran gran parte del oxígeno que respiramos**, gracias a la fotosíntesis que realizan las algas.
- Los protistas **se utilizan en medicina y como aditivos alimentarios**. Para ver algunos ejemplos, mira este [vídeo](#) y contesta a las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cuáles son las principales características de las microalgas? ¿En qué grupo de algas las clasificarías?
 - b) ¿Qué 2 usos de las microalgas te han parecido los más interesantes? ¿Por qué?

ANEXO 8.

*Esta Tarea se colgará a través de Classroom adjuntando un Documento de Google. Los elementos [subrayados](#) contienen el hipervínculo a la página web correspondiente.

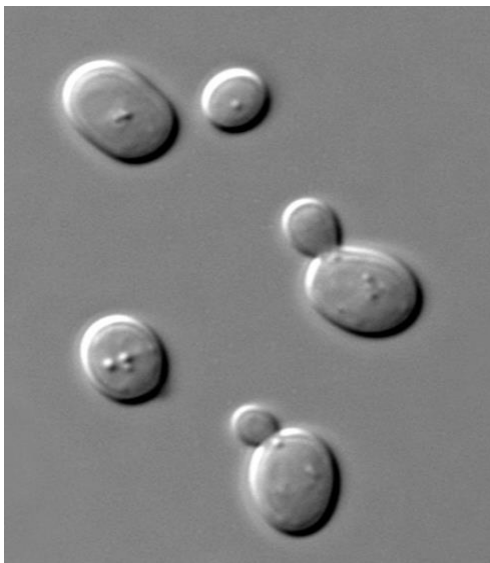
TAREA 3. REINO FUNGI

El **Reino Fungi** o **Reino de los Hongos** está formado por organismos con células **eucariotas**. Al igual que los protistas, los hongos pueden ser **unicelulares** o **pluricelulares**, y su reproducción puede ser **asexual** o **sexual**. Algunos tipos de hongos son **microscópicos**, como las levaduras, mientras que otros son **macroscópicos**, como las setas.

Los hongos se distinguen de las plantas en que son **heterótrofos** (no tienen clorofila ni pueden hacer la fotosíntesis); y se distinguen de los animales en que tienen **paredes celulares** y **no pueden desplazarse**.

El Reino de los Hongos está formado principalmente por **levaduras**, **mohos** y **setas**.

ACTIVIDAD 1. **Hongos unicelulares - LEVADURAS** (Obligatoria)



Las **LEVADURAS** son **hongos unicelulares** que descomponen sustancias orgánicas complejas mediante un proceso llamado **fermentación**.

El ser humano usa algunas especies de levadura como la de la imagen, para **producir algunos alimentos** mediante la **fermentación** (por ejemplo, pan, queso, vino, cerveza, etc.).

Las levaduras se reproducen de forma **asexual** por **gemación** (se ven pequeñas **gemas** en la imagen).

b. Observa este [vídeo de Edpuzzle](#) (“*Historia de la levadura*”) para aprender más sobre las levaduras y responde a las siguientes **preguntas**:

1. Subraya la opción correcta:

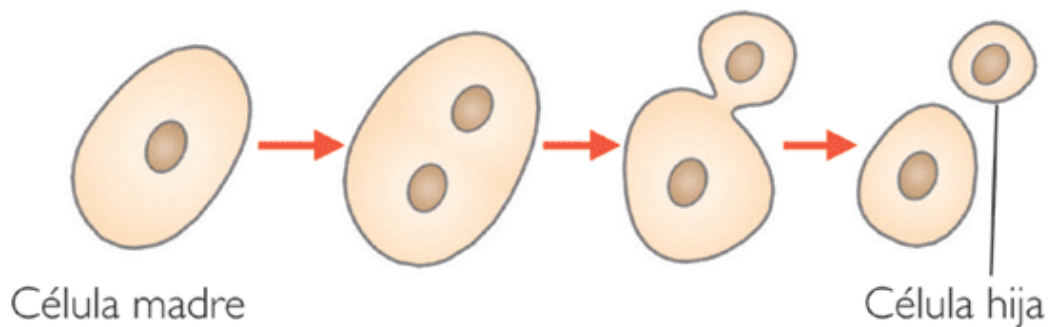
Las LEVADURAS:

- Pertenecen al Reino **Moneras / Protistas / Hongos / Plantas / Animales**
- Son **unicelulares / pluricelulares**
- Son células **procariotas / eucariotas**, es decir, su material genético o ADN está **libre en el citoplasma / en el núcleo**.

2. ¿Has oído hablar de las levaduras? Si es que sí, ¿en qué situación?

3. Comenta qué es lo que te ha parecido más interesante del vídeo y por qué.

- c. ¿Qué está haciendo la célula de levadura? Describe con tus palabras el proceso que ves en la imagen e indica qué nombre recibe.



ACTIVIDAD 2. Hongos pluricelulares - MOHOS y SETAS (Obligatoria)

Excepto por las levaduras, que son unicelulares, la mayoría de los hongos son pluricelulares y crecen formando **filamentos** similares a hilos, que se llaman **hifas**. Una masa de hifas componen el cuerpo de un hongo, que se llama **micelio**, y que suele encontrarse **bajo tierra**. Algunos hongos sólo se ven cuando producen **cuerpos reproductores**, ya sea como **mohos** o **setas**. Estos órganos reproductores producen las **esporas** que son necesarias para reproducirse.



Los **MOHOS** son **hongos filamentosos** que pueden crecer sobre la **comida** descomponiéndola.



Las **SETAS** son **hongos filamentosos** que crecen en ambientes **húmedos** como en las sombras de los **bosques**.

Algunas especies son **comestibles** como los champiñones, y otras son **venenosas**.

- b. Observa este [vídeo](#) sobre las **partes de un hongo** y responde:
- ¿Qué es exactamente una seta? ¿Cuál es su función?
- c. Ahora que ya sabes que la **seta** es una parte del hongo, analiza su estructura en este [enlace](#) y luego **dibuja en tu cuaderno una seta** añadiendo los nombres de todas sus partes e incluye el **micelio** formado por **hifas**.
- d. En este [vídeo](#) entenderás cómo se **reproducen los hongos**. Contesta a las siguientes preguntas:
- ¿Cómo se reproducen los hongos superiores?
 - ¿Dónde se forman las esporas?
 - ¿Cuándo se forma una seta? ¿Qué tipo de reproducción sería, sexual o asexual?

e. **REPASO.** Realiza este [interactivo](#) y añade la captura de pantalla.

ACTIVIDAD 3. La nutrición de los hongos (Actividad obligatoria)

Observa este [vídeo](#) sobre la nutrición de los hongos e indica los **3 tipos de nutrición heterótrofa** que pueden tener los hongos:

- 1-
- 2-
- 3-

Observa las siguientes **fotos** e indica **qué tipo de nutrición** tendrán estos hongos:

	<p>Hongos sobre la hojarasca de un bosque.</p> <p>Nutrición:</p>
	<p>Hongos que crecen sobre un árbol vivo provocándole un tumor.</p> <p>Nutrición:</p>
	<p>Esto es un líquen, un organismo formado por un alga unicelular (Reino Protista) y un hongo (Reino Fungi).</p> <p>El alga realiza la fotosíntesis, por lo que proporciona materia orgánica al hongo. El hongo captura agua y sales minerales del medio donde vive y da protección al alga frente a la desecación.</p> <p>Nutrición:</p>

ACTIVIDAD 4. Actividades de refuerzo.

Realiza el [interactivo 1](#) y el [interactivo 2](#), y **añade las capturas de pantalla**. ¡Recuerda repetir los interactivos hasta obtener la mejor puntuación que puedas!

Realiza este [crucigrama](#) para repasar lo aprendido y **añade la captura de pantalla**.

ACTIVIDAD 5. Crea el mapa conceptual del Reino Fungi (OPTATIVA)

Realiza un **MAPA CONCEPTUAL** del Reino Fungi. Debes incluir la información que creas que es más importante y que te sirva para estudiar.

Como es una actividad OPTATIVA:

- Elige si lo haces individualmente, en pareja o en un grupo de 3.
- Elige a tus compañeros/as de grupo
- Elige la forma en que vas/ vais a presentar el mapa (en papel, cartulina, diapositivas, a modo de mural, etc.)

El mapa conceptual deberá **exponerse** en alto por una de las personas del grupo en unos 3 minutos.

¡Importante!

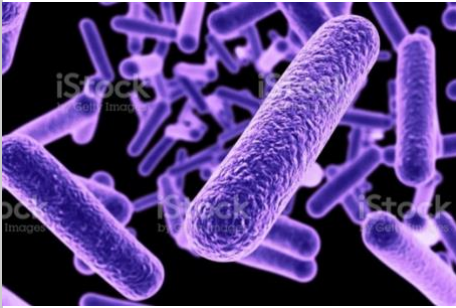
El mapa y la exposición serán evaluados tanto por la profesora como por los compañeros y compañeras, y para ello todos usaremos la siguiente Rúbrica:

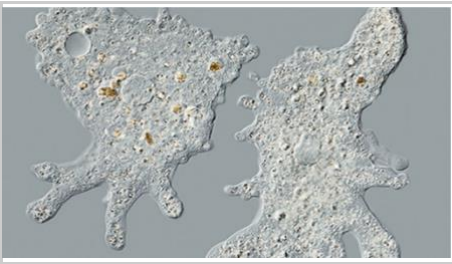

Categoría	Nota	2	1	0,5
Contenido del mapa		Aparecen todos los conceptos importantes	Aparecen muchos conceptos importantes	Aparecen pocos conceptos importantes
Calidad del mapa		Los conceptos y conectores están muy bien organizados y se entiende todo muy bien	Se entiende la mayor parte del mapa aunque algunos conceptos o conectores se pueden mejorar	Cuesta entender el mapa porque los conceptos no están bien organizados
Originalidad		El formato del mapa es muy original y visual	El mapa es visual pero podría ser más original	El mapa no es muy visual ni original
Exposición		Clara. Buen volumen, vocalización y entonación.	Bastante clara. Buena vocalización	Cuesta entender varias partes.

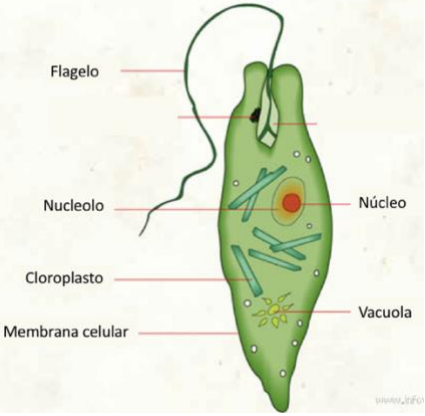
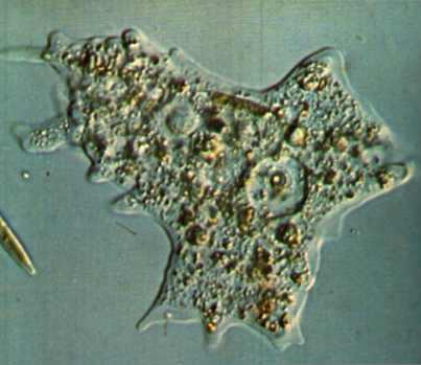

ANEXO 9.

*El examen contiene muchas de las preguntas incluidas en el [Anexo 3](#), pero se han añadido otras de mayor complejidad. El examen se proporcionará a través de Formularios de Google para poder tener un registro automático de todas las preguntas.

EXAMEN “Moneras, Protistas y Hongos: los Reinos más primitivos”

Nº	Pregunta	Opciones
1	¿En cuál de las siguientes categorías taxonómicas se incluye un mayor nº de especies?	A) Especie B) Orden C) Reino D) Familia
2	Un ser vivo que no tenga núcleo pertenece al reino...	A) Hongos B) Protistas C) Moneras D) Animales
3	Verdadero o Falso. Las moneras sólo tienen nutrición autótrofa.	A) Falso B) Verdadero
4	La atmósfera se enriqueció en oxígeno hace 2500 millones de años gracias a...	A) Las algas B) Las cianobacterias C) Las bacterias D) Las plantas
5	Verdadero o Falso. Un ser vivo unicelular autótrofo pertenece al Reino de las Plantas	A) Falso B) Verdadero
6	 ¿Cuál es la forma de las siguientes bacterias?	A) Cocos B) Bacilos C) Vibrios D) Espirilos
7	Tipo de nutrición heterótrofa donde un organismo se alimenta a costa de otro produciéndole una enfermedad	A) Simbiótica B) Saprófita C) Parásita D) Carnívora
8	Tipo de nutrición heterótrofa donde un organismo se alimenta a costa de otro beneficiándose los dos	A) Parásita B) Simbiótica C) Saprófita D) Carnívora
9	Los protistas incluyen organismos	A) Únicamente autótrofos B) Únicamente heterótrofos C) Tanto autótrofos como heterótrofos D) Todos saprófitos

10		Los rizópodos se desplazan mediante	A) Cilios B) Flagelos C) Pseudópodos D) No se desplazan
11		Un paramecio es un ejemplo de protozoo	A) Flagelado B) Ciliado C) Esporozoo D) Rizópodo
12	Verdadero o Falso. Las algas son siempre organismos pluricelulares autótrofos.		A) Verdadero B) Falso
13	Verdadero o Falso. Todas las levaduras naturales son hongos		A) Verdadero B) Falso
14	Verdadero o Falso. Todos los hongos son setas		A) Falso B) Verdadero
15	Los hongos tienen nutrición...		A) Autótrofa B) Herbívora C) Heterótrofa D) Carnívora
16	Los hongos unicelulares son...		A) Setas B) Algas C) Mohos D) Levaduras
17	Verdadero o Falso. Los hongos son siempre parásitos.		A) Falso B) Verdadero
18	Las levaduras son organismos		A) Unicelulares y con nutrición autótrofa B) Unicelulares y con nutrición heterótrofa C) Pluricelulares y con nutrición autótrofa D) Pluricelulares y con nutrición heterótrofa
19	¿A qué hace referencia este dibujo? 		A) A la función de nutrición B) A la función de relación C) A la función de reproducción D) A un organismo parasitando otro
20	Los hongos superiores se reproducen por		A) Semillas B) Gemación C) Esporas D) Bipartición
21	El pie de atleta está causando por un hongo que se alimenta de las células de la piel. ¿Qué nutrición tiene este hongo?		A) Simbiótica B) Parásita

		C) Autótrofa D) Saprófita
22	¿A que Reinos puede pertenecer un ser vivo unicelular autótrofo?	A) Protista o Fungi B) Protista o Monera C) Monera o Vegetal D) Animal o Vegetal
23	Explica brevemente de qué Reino proceden plantas y animales	
24	¿Qué tipo de organismos autótrofos existen? ¿A qué Reino pertenece cada uno?	
25	 <p>Llega un niño nuevo a tu clase y le toca ponerse en tu grupo. Él no ha estado en las clases de este tema y cuando ve esta foto te dice que es una bacteria...</p> <p>¿Cómo le explicarías qué organismo es y a qué Reino pertenece?</p>	
26	 <p>Estás en un laboratorio, y una compañera que está mirando al microscopio el agua del río que está estudiando, te dice:</p> <p><i>Perdona...¿me puedes ayudar con este organismo? Es que no se qué es...</i></p> <p>Índicale con el máximo detalle de que ser vivo se podría tratar y qué características te han ayudado a identificarlo.</p>	
27	Te duele mucho la garganta y cuando vas al médico te dice que tienes anginas y que están causadas por una bacteria. ¿Qué tipo de nutrición crees que tiene esta bacteria?	
28	 <p>Llegas a casa después de clase y cuando vas a merender encuentras que el pan está así.</p> <p>¿Qué organismo está causando esto? ¿Qué nutrición tiene?</p>	
29	¿Cuál es la principal diferencia entre las algas pluricelulares y las plantas?	

30

¿Por qué los hongos no pueden pertenecer al Reino Vegetal?