



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

A qué huelen las nubes?

**Importancia de las imágenes en las clases de
Biología y Geología de 1º de la ESO**

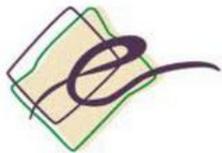
What's the smell of clouds?

*Image's importance in Biology and Geology classes of
7th grade.*

Ariadna Salvador Burrull

Directora

Beatriz Mazas Gil



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza

20 de junio del 2017

ÍNDICE

<i>INTRODUCCION</i>	<i>1</i>
Presentación personal	1
Presentación del currículo	1
Contexto del centro donde se han realizado las practicas	1
Presentación del trabajo	2
<i>ANÁLISIS DE DOS ASIGNATURAS DEL MASTER</i>	<i>3</i>
Atención a los alumnos con necesidad especifica de apoyo educativo	3
Procesos de enseñanza-aprendizaje	4
<i>PROPUESTA DIDÁCTICA</i>	<i>5</i>
Título y nivel educativo	5
Evaluación inicial	5
Evaluación inicial de los alumnos	8
Objetivos de la propuesta didáctica	9
Justificación de la propuesta didáctica	9
Justificación teórica	9
Justificación práctica: Análisis de las imágenes de distintos libros de texto	11
Justificación de la propuesta didáctica en el centro	13
<i>ACTIVIDADES</i>	<i>14</i>
Contexto y participantes	14
<input type="checkbox"/> Estructuración del espacio físico y material del aula:	14
<input type="checkbox"/> Estructuras cognitivas de los participantes	14
<input type="checkbox"/> Contexto legal de la unidad didáctica	15
Objetivos generales de la unidad didáctica	1
Contenidos	2
Criterios de evaluación Generales del BOA	3
Metodología	1
<i>EVALUACIÓN FINAL</i>	<i>4</i>
Evaluación por competencias	7
<i>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN</i>	<i>1</i>
<i>EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA</i>	<i>1</i>
Evaluación de la propuesta	1
Propuesta de mejora	5
<i>CONCLUSIONES DEL MÁSTER</i>	<i>8</i>
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	<i>9</i>

RESUMEN

Actualmente estamos al alcance de muchos recursos tecnológicos, entre ellos los visuales y multimedia, como las imágenes y los vídeos. En el campo de la enseñanza, en concreto Biología, estos recursos en el aula no son muy utilizados por distintos motivos, entre ellos, la falta de alfabetización de los alumnos y la falta de importancia que les otorgan los profesores, sobre todo a las imágenes. Este trabajo trata de enfatizar, la importancia de las imágenes desde el punto de vista de la didáctica de las ciencias en Biología. Para ello, tras una revisión teórica, análisis de distintos libros de texto y puesta en práctica en un instituto, se muestra la justificación de la utilización de las imágenes en ciencia y los resultados de su aplicación en un aula real.

Palabras clave: Didáctica, imagen, TIC, libro de texto, motivación, modelo mental.

ABSTRACT

We are currently within reach of many technological resources, including visual and multimedia, such as images and videos. In the field of education, specifically Biology, these resources in the classroom are not widely used for different reasons, among them, the lack of literacy of students and the lack of importance given to them by teachers, especially to images. This work tries to emphasize the importance of the images from the didactics of the sciences in Biology. After a theoretical review, analysis of different textbooks and implementation in an institute, it shows the justification of the use of images in science and the results are applied in a real classroom.

Keywords: science education, textbooks, image, motivation, mental models, ICT.

INTRODUCCION

Presentación personal

Ariadna, ¿me puedes explicar el ciclo ovárico, que en clase no lo he entendido con esa profe?, así empezó mi pasión para transmitir conocimientos a otras personas. Quise hacer este máster primero, porque me gusta el *feedback* inmediato que tienes cuando le explicas algo a un compañero, y finalmente lo entiende, y segundo, porque no quiero que a los alumnos de ahora les pase como hace unos años, bajo mi experiencia, que le preguntabas algún concepto que no entendíamos al profesor y lo repetía del mismo modo que la primera vez. He hecho este máster para transmitir la pasión que siento por la ciencia a los alumnos. Esta pasión la comparto con la investigación en el campo de la neurociencia y la reproducción, por este motivo una de mis metas es conseguir un trabajo y realizar un doctorado.

He impartido clases en la universidad y clases de repasos particulares, pero nada como el periodo del *practicum* que he podido vivir en el máster. Ha sido una experiencia inesperadamente gratificante.

Realizo este trabajo de final de máster porque me gustaría poder cambiar la manera de entender las clases, no solo incorporando actividades innovadoras una vez a la semana, sino cambiar de raíz la manera de impartir una clase, adaptándola a la realidad de los niños y aprovechando todos los recursos de los que no somos ni conscientes que tenemos, gracias a internet.

Presentación del currículo

Soy graduada en Ciencia y Salud Animal por la Universidad de Lleida, carrera que ya no está vigente, ya que actualmente es un doble grado junto con veterinaria. He realizado un máster en Neurociencias por la Universidad de Barcelona.

Durante tercero, cuarto de carrera y primero de máster he estado investigando en el Instituto de Recerca Biomédica de Lleida, la enfermedad de Atrofia Muscular Espinal.

He impartido clases de primero y cuarto de la carrera de Ciencia y Salud Animal, durante 6 meses a petición de mi profesora de Anatomía. Y he trabajado en una consultoría realizando propuestas de proyectos biotecnológicos de aplicación agraria.

Contexto del centro donde se han realizado las practicas

He realizado las prácticas en un colegio concertado, Salesianos Colegio Nuestra Señora del Pilar de Zaragoza. Es un centro escolar que comprende cuatro líneas de los niveles de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria, con concierto pleno, 6 aulas de bachillerato con concierto singular y 1 aula de Pedagogía Terapéutica con concierto pleno.

El colegio está ubicado en el barrio de las Delicias, donde ha pasado de ser un centro periférico a ocupar una de las áreas de mayor expansión de la ciudad.

Gran parte de la población, en general, no poseen costumbre, tradiciones o valores heredados, a causa de la heterogeneidad de la población, lo que dificulta su sentido de pertenencia y su implicación en proyectos comunes.

El nivel cultural del entorno del centro se puede clasificar de medio-bajo. La zona de la que el centro debe abastecerse de alumnos cuenta con una población de 0 a 14 años del 26% (28.512 niños), y de 15 a 25 años de edad con un porcentaje del 16% (17.604 adolescentes).

Presentación del trabajo

El siguiente trabajo se basa en realizar un cambio innovador en cuanto a la metodología utilizada para impartir las clases, desde la base de la didáctica de las ciencias. Mi objetivo principal, como he comentado en las motivaciones para realizar el máster, es poder cambiar de base la enseñanza, o por lo menos ver si voy bien encaminada con las ideas o no.

Para poder cambiar la base de la enseñanza se debe empezar por la metodología que se utiliza para impartir las clases. En este punto se basa mi trabajo, en modificar la metodología.

Durante el periodo de prácticas, realicé un cambio en la metodología introduciendo distintos recursos, que se utilizaban poco de manera habitual en la clase, y prescindiendo de otros. Se han utilizado imágenes explicativas y transformativas para explicar las clases, acompañando de explicaciones que se puedan relacionar fácilmente con la vida cotidiana de los alumnos, para así acercarlos de una manera más sencilla a la ciencia. También se ha hecho utilidad de la TIC, para hacer una clase más amena y tener una retroalimentación por parte de los alumnos inmediata, y saber qué saben los alumnos inicialmente.

Aunque este trabajo se ha centrado básicamente en focalizar las imágenes como punto importante en el aprendizaje de los alumnos, y por tanto hemos considerado oportuno realizar un pequeño estudio sobre el análisis de las imágenes en los libros de texto de Biología que se han utilizado en el centro.

Actualmente, aunque estamos rodeados de tecnología, la utilización de las imágenes por parte del profesorado, focalizando en el colegio donde he realizado las practicas, no es muy común, ni su explicación ni utilización en las clases. Por lo que al igual que una gran parte de las actividades que se realizan en una aula se llevan a cabo mediante el texto escrito, también se deberían hacer mediante las imágenes y su interpretación (interpretación de gráficas, detecciones de errores en figuras, realización de dibujos esquemáticos) (Perales, 2006).

Mis principales objetivos de este TFM son:

- Plasmar la importancia de las imágenes en la educación, en concreto en la asignatura de Biología y Geología.
- Poner en duda las imágenes de los libros de texto de Biología y Geología.
- Enfatizar la importancia de motivar a los alumnos mediante distintas actividades y mecanismos.

- Fomentar el uso de las imágenes para acompañar las explicaciones y los conceptos.

ANÁLISIS DE DOS ASIGNATURAS DEL MASTER

Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo

En esta asignatura realicé un autoinforme para valorar si me había sido útil durante el *practicum* I, y si pensaba que me sería útil durante el *practicum* II, III y finalmente como docente.

Gracias a esa asignatura pude interiorizar el concepto de diversidad, ya que durante el máster sí que nos hablan de inclusión del alumnado y diversidad, pero en ACNEAE concluí que todo es diversidad, hay tanta variedad de alumnos que no tienen cabida el término “normal” para describir a nadie.

Esta asignatura la he aplicado en gran parte de mi estancia durante todas las prácticas, no dejando a ninguno de los alumnos “a la sombra” (en la medida de lo posible). He intentado, mediante conversaciones con el profesor guía del *practicum*, entender a cada uno de los alumnos e investigar sobre su contexto, tanto a nivel familiar como de amistades y personalidad.

Durante el *practicum* II y III, cuando el profesor guía y yo teníamos tiempo libre, ya fuese entre ejercicios o bien entre clase y clase, le realizaba preguntas sobre los alumnos de 1º según la actitud que habían tenido en clase o bien si me había intrigado alguno de sus comportamientos o comentarios.

Además, durante las primeras semanas del *practicum* II, he ido observando a los alumnos, para ver si participaban o no en clase, cuáles eran los alumnos que más alborotaban, como se sentaban, y qué hacían durante el cambio de clase. El hecho de observar tanto a los alumnos se ha incidido mucho durante la asignatura, ya que de esta manera puedes conocer un poco más a los alumnos antes de impartirles clase, y creo que es esencial para poder adaptarse.

Una de las cosas que he aprendido gracias a ACNEAE es que es muy importante ver a los alumnos, su actitud y sus compañías durante a la hora del patio. Es algo que muchos profesores no le prestan atención, pero es un contexto donde los alumnos se juntan con las personas que probablemente les son más influyentes en el instituto. Así que, durante mi estancia en el *practicum*, me iba durante la hora del recreo a sentarme en un banco y observaba qué hacían y con quién iban.

Durante la asignatura entendí que todos los alumnos son distintos, y que lo que entiende uno no tiene por qué entenderlo el otro. Y durante el *practicum* lo puse en práctica, por lo que intentaba que a todos les quedase claro el temario que explicaba, realizando preguntas a los que veía que no contestaban, aunque a la vez alimentando las ganas a los alumnos que siempre querían participar.

A parte del hecho de saber que todos los alumnos son diferentes, que todos tienen aficiones distintas, problemas familiares o de amistades, también he concluido que es muy difícil atender a todos los alumnos, a no ser que sea mediante tutorías individualizadas. Pero durante la clase no es posible hacer que todos los alumnos te entiendan, explicar para que les sea motivadora y atractiva a todos, e individualizar la

atención. Aunque eso no es motivo para no intentarlo cada día, ya que un día le funcionará a uno y otro día a otro, es lo que tiene que haya tanta diversidad, que siempre complaces a un alumno seguro.

Una propuesta para mejorar esta asignatura opino que sería seria proponer a los alumnos la resolución de más casos prácticos en clase, con discusión entre ellos, para así sacar ideas en común y colaborar, antes y después de la teoría. Además de poner más videos después de la teoría que la ejemplifiquen como las medidas de intervención en una clase real. Claro que para realizar este tipo de propuesta se debe tener muy en cuenta el factor tiempo

Procesos de enseñanza-aprendizaje

Como en la asignatura anterior, es muy acertado el hecho de cursar esta asignatura previamente al *practicum*, ya que he podido aplicar varios puntos dados en esta clase.

El primer punto y de los más importantes que me ha sido útil para la realización del *practicum*, es el Efecto Pigmalión. Previo al máster no tenía referencia de lo que era, pero cuando me lo explicaron en esta asignatura lo encontré esencial para dar las clases. En cierta medida, si eres buen docente ya usas este efecto, aunque no le pones nombre. Por lo tanto, yo lo he entendido como un punto de inflexión entre el buen y el mal profesor.

Como dice Pozo (1999), las expectativas sobre el rendimiento y su autoestima, no se originan en él, sino en su contexto, tanto en los profesores como en sus amigos, y que estas luego se interiorizan en el alumno como propias. Por este motivo el docente es uno de los principales responsables del alumno, de su futuro, autoestima y por tanto de su rendimiento académico. Esto remarca que son muy importantes las expectativas que se generan de los alumnos, pudiendo modificar el comportamiento del alumno en clase, hasta el punto de influir en su rendimiento académico y su personalidad.

He basado toda mi estancia del *practicum* en el punto anterior, en alimentar las ganas de aprender de los alumnos que ya las tenían, y fomentarlas mediante expectativas de logro a los alumnos que no las tenían. Siempre dando por sabido que ellos pueden hacer lo que se propongan, y que los limites son solo los que se ponen ellos.

Con esta asignatura he visto el poder que tiene la palabra motivación en las clases, y sus repercusiones en los alumnos. También he usado distintas herramientas para fomentar esta motivación, como nos enseñaron, como por ejemplo personalizar el trato con el alumno, fomentar la participación en clase, comenzar la clase con preguntas, incógnitas, entre otras.

He podido interiorizar el concepto de los distintos estilos de aprendizaje, ya que se ve mucho más claro cuando estas impartiendo clase, que no todos los alumnos lo entienden todo, ni del mismo concepto extraen las mismas ideas o conclusiones. Durante las prácticas he intentado abastecer al máximo de alumnos utilizando todo tipo de recursos, para que se pudiesen adaptar a alguno mejor que a otro. A parte he podido entender, que no siempre puedes adaptarte a todos los estilos de aprendizaje, es muy difícil dar una misma clase de tal manera que les sea cómodo entenderla a todos los alumnos, por lo que a veces escoges impartir la clase de la manera más cómoda para la gran mayoría, en el caso que la haya, y al resto dedicarles cierto tiempo para las dudas.

Eso sí, siempre tienes que estar dispuesto a explicar las cosas más de una vez, pero con ejemplos y argumentos distintos a la primera vez, para que, aunque no utilices el estilo de aprendizaje que mejor se les dé, acaben entendiendo lo que pretendías.

Para hacer una crítica constructiva en esta asignatura, creo que sería necesario más ejemplos prácticos, como por ejemplo: nos dan las directrices de cómo se motivan a los alumnos, pero no se nos enseña a llevarlo a cabo, o no nos dan ejemplos de aplicaciones en una clase real.

Creo que es muy importante el apartado de evaluación, y sería interesante que nos enseñasen por ejemplo a realizar un buen examen según el estilo de enseñanza, qué se potencia con las distintas preguntas, y finalmente como se debe calificar un examen según lo que quieras cómo profesor, en general algún ejemplo más práctico en el aula.

En general creo que es una asignatura muy útil, y que se necesitarían más horas para impartirla adecuadamente, ya que se ha quedado bastante temario en el aire con el que se podía profundizar y sería necesario.

PROPUESTA DIDÁCTICA

Título y nivel educativo

¿A qué huelen las nubes?: Importancia de las imágenes en las clases de Biología y Geología de 1º de la ESO.

Evaluación inicial

Es muy importante para empezar a impartir clases, saber qué conocimientos tienen los alumnos de ciencia, tanto a nivel del tema anterior impartido, como en general en sus conceptos de la vida cotidiana. Para esto se ha revisado bibliografía referente a las ideas previas que tienen en general los alumnos sobre el tema que se ha impartido: Reino de las moneras, protoctistas y Hongos, y a la teoría que deberían saber según los temas anteriores a este y los cursos anteriores según la LOMCE, que en este caso sería 6º de Primaria.

Según Jorbá y Sanmartí (1996) se entiende por ideas previas o conceptos alternativos, los razonamientos que utiliza el alumno para explicar fenómenos o conceptos cotidianos que difieren de las explicaciones que se darían desde un nivel científico.

Este conjunto de conocimientos previos que puede poseer un estudiante, de distintos campos científicos, normalmente persiste en el tiempo, por lo que son como una representación particular de cómo entienden ellos el mundo (Maturano, Aguilar y Núñez, 2009).

Según Pozo y Gómez (1998), el origen de las ideas previas de los conocimientos o los conceptos de los alumnos, se forman de manera espontánea cuando intentan dar significado y sentido a los hechos cotidianos. Otros conceptos alternativos salen del entorno cultural, las redes sociales, los medios de comunicación, la escuela, entre otros.

En un estudio realizado por González y Amayo-Hurtado, (2000) sobre el origen de las concepciones previas de biología como origen del conocimiento en ciencias, mediante un análisis de 35 textos de contenido biológico de la ESO, pudieron observar que el

concepto de simbiosis se usa con muchos sentidos diferentes, por lo menos observaron 5 tipos, como por ejemplo:

- Cualquier tipo de asociación que se establezca entre dos individuos de distintas especies.
- Cualquier asociación permanente entre dos organismos de distinta especie, que de este modo se complementan.
- Asociaciones en las que ambas especies se ven beneficiadas.

Con esto concluyen que este concepto se usa con una gran diversidad de sentidos, por lo que para los alumnos puede tener múltiples significados, y dependiendo del alumno interiorizará una idea u otra.

Según un trabajo realizado por Luna y Solís (1997) donde estudian las ideas previas o esquemas alternativos que tienen los alumnos en el primer ciclo de la ESO en el área de Ciencias de la Naturaleza, concretamente en el tema de Los seres vivos, concluyen que:

- Los alumnos suelen identificar el concepto de “ser vivo” como animal, por lo tanto su representación de ser vivo queda restringido al reino animal.
- También han podido ver que los alumnos tienden a identificar a los animales mediante características poco científicas, tales como; el número de patas.

Estos autores han analizado también el tema de Funcionamiento de los seres vivos, y en este caso han observado:

- Muchos alumnos asocian el concepto de fotosíntesis a la respiración y no a la nutrición.
- la respiración y la fotosíntesis son procesos independientes: uno se realiza por la noche y el otro por el día, respectivamente.
- El concepto de microorganismo lo suelen asociar a organismo perjudicial.
- Dificultad para adquirir el concepto de célula, ya que tienen la percepción de un organismo a nivel macroscópico.

Según un trabajo realizado por Caballer y Giménez (1992), en el que analizaron las ideas espontáneas de los alumnos sobre la estructura celular de los seres vivos, mediante distintas estrategias de sondeo, concluyeron que respecto a la estructura celular de los seres vivos, la mayoría de los alumnos asumen de forma teórica que los seres vivos están formados por células, aunque se han observado dudas en algún alumno cuando se han nombrado los vegetales, como si estos no estuviesen formados por células a diferencia de los animales. Han encontrado muchas contradicciones con las respuestas en relación a la estructura celular de los seres vivos, por lo que suponen que no se ha interiorizado el concepto.

Respecto a la base celular que hay en el funcionamiento fisiológico de los organismos, aunque los alumnos tengan interiorizado el concepto de estructura celular, no se relacionan con las funciones vitales, como el transporte y la reproducción.

Por lo que cuando se quiere entender el concepto de ser vivo, han observado que se tiende a pensar que un ser vivo funciona a nivel macroscópico, por lo que no se atribuyen a necesidades de energía o materia a cada célula, como si solo el organismo tuviese necesidades y no las células que lo componen.

Según Casanova (1998), la evaluación inicial es la que se aplica al principio de un proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este tipo de evaluación se puede saber lo que saben los alumnos previamente, para posteriormente seguir en ese punto su formación.

Esta evaluación se puede aplicar en distintas situaciones, como por ejemplo cuando un alumno llega nuevo al centro, cuando se empieza un proceso de aprendizaje concreto como por ejemplo una nueva unidad didáctica. En este último caso, si la evaluación inicial sale por debajo del nivel de la unidad que se pretende impartir, se debería posponer hasta que el alumno esté al nivel adecuado.

Cuando esta información se obtiene mediante una evaluación predictiva de un colectivo, se denomina prognosis, mientras que cuando se obtiene de cada alumno se denomina diagnóstico (Jorba y Sanmartí 1996).

Según estos autores, la evaluación inicial es necesaria para organizar el trabajo en el aula y atender así a la diversidad de los puntos de partida que tendrán los alumnos. También es necesaria para los propios estudiantes, ya que así pueden regularse su propio progreso, toman conciencia de sus hábitos y es una forma de que generen dudas.

Antes de impartir una nueva unidad didáctica es necesario llevar a cabo un estudio de sus contenidos y además un análisis de las aptitudes y demandas que generará en los alumnos esa unidad y la realización de las actividades.

Jorba y Sanmartí, (1996), han expuesto la información que debería permitir saber una evaluación inicial de los alumnos y del grupo clase:

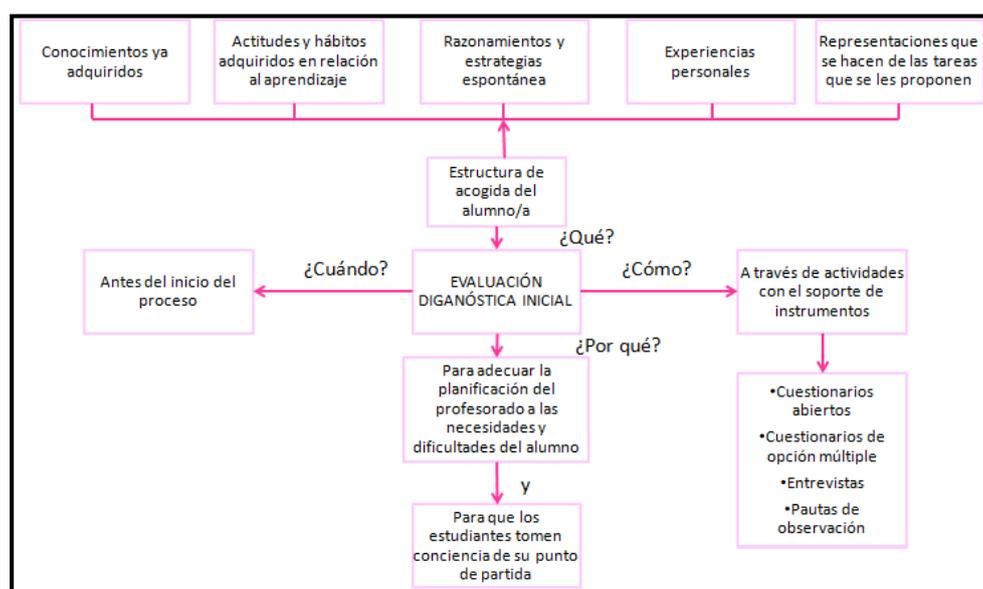
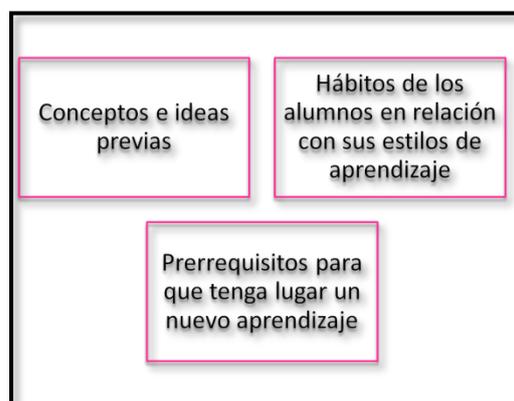


Figura 1. Cuadro explicativo de la evaluación inicial. Adaptación de Jorba y Sanmartí, (1996).

Evaluación inicial de los alumnos

Para poder averiguar qué sabían los alumnos antes de empezar la clase, primero se revisó el temario anterior que habían dado, para sí saber si tenían los conceptos necesarios para poder impartir de nuevos. El tema que se impartía era el 10: *Moneras, Protoctistas y Hongos*, de tal manera que previamente se revisó este tema y se apuntaron las ideas clase que se iban a impartir. Posteriormente, se revisó algún tema anterior para comprobar si los conceptos del tema nuevo se habían visto en alguno de los temas ya impartidos, y se concluyó que los alumnos, para poder entender el tema 10, se debían tener claros los siguientes conceptos:

- Las 3 funciones vitales de un ser vivo
- Diferencia entre célula procariota y eucariota
- Diferencia entre los tipos de nutrición: autótrofa y heterótrofa
- Concepto de fotosíntesis
- Diferencias entre célula vegetal, animal y sus orgánulos correspondientes
- Diferencias entre organismo unicelular y pluricelular
- Diferencia entre reproducción sexual y asexual
- Las moléculas de dióxido de carbono, oxígeno, entre otras para saber cuáles son y en qué participan cuando se hable de ellas en clase
- Concepto de DNA y RNA
- Concepto de virus
- Unidades de medida celular (micras)

Para ello se realizaron una serie de preguntas al inicio del temario, en la presentación del Power Point, como por ejemplo si eran capaces de identificar los organismos de una serie de fotografías: de hongos, algas, protozoos y bacterias.

Además, se les preguntó si los virus eran un ser vivo, y cómo sabían que no lo era, que lo argumentasen. Posteriormente se les puso una serie de preguntas online (*Fig.2*) relacionadas con los virus, para que quedase claro que no eran un ser vivo, y por tanto no pertenecía a ninguno de los reinos.

The image shows a screenshot of an online quiz with five questions. Each question has four multiple-choice options (A, B, C, D) and a small input box to the left of each option. The questions are:

- 1 Los virus no son seres vivos
 - A Son partes de una célula
 - B Porque pueden producir la muerte del individuo al que infectan
 - C Porque no se replican
 - D Porque no se nutren
- 2 El hombre combate la infección producida por un virus con
 - A Antibióticos
 - B Vacunas
 - C No puede combatirlo
 - D Su sistema inmune
- 3 Las vacunas sirven
 - A Para ir al médico
 - B Para alertar al sistema inmune de la existencia de un virus
 - C Para que las vacas estén más sanas
 - D Para matar virus
- 4 Un virus
 - A Es una partícula viva
 - B Es el ser vivo más pequeño que existe
 - C Es un fragmento de una célula
 - D No es un ser vivo
- 5 Los virus atacan
 - A A todo ser vivo
 - B Solo al hombre y a los demás animales
 - C Al hombre, a los animales y a las plantas
 - D Sólo al hombre

Figura 2 .Preguntas online relacionadas con los virus, para tener una idea de los conceptos previos que tenían los alumnos. Extraídas de: *Proyecto Biosfera*, de Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Objetivos de la propuesta didáctica

Para poder llevar a cabo esta propuesta didáctica, se han marcado una serie de objetivos relacionados con la metodología basada en las imágenes:

1. Facilitar el aprendizaje de los alumnos ofreciendo una variedad de métodos de aprendizaje para adaptarse al mayor número posible de alumnos.
2. Fomentar el aprendizaje activo y constructivista.
3. Aumentar la motivación por la biología entre el alumno.
4. Fomentar su participación en clase y la interacción y discusión entre ellos sobre los temas que se imparten.
5. Mejorar la nota media si es posible

Justificación de la propuesta didáctica

Justificación teórica

Actualmente están a nuestro alcance innumerables fuentes de información y recursos, que, como educadores, podemos y debemos usar para facilitar el aprendizaje de los alumnos, o por lo menos, adaptarnos en la medida de lo posible, a los máximos estilos de aprendizaje que tengan los alumnos.

Cuando se imparte una clase se debe tener en cuenta que las imágenes, a veces, pueden ser la única referencia que tengan los alumnos para poder aprender, como por ejemplo en el caso de las imágenes que referencian los planetas o bien imágenes de microscopia de virus y bacterias. Aunque para que los alumnos puedan utilizar estas imágenes es necesario que conozcan las reglas sintácticas que se utilizan para exponerlas. (Perales, 2006).

Por este motivo, Perales y Jiménez, (2002), afirman que de manera global, es necesario dirigir, mediante textos escritos o bien oralmente, la lectura de las imágenes, para así, optimizar sus efectos positivos sobre el aprendizaje.

Hay dos teorías según el procesamiento de las imágenes:

- **El modelo de doble codificación:** explica que hay una doble vía para procesar la información, una no verbal para las imágenes y una verbal para el texto (ya sea o real o escrito). Este modelo considera que hay dos tipos de representaciones de la información, una física y otra mental. La representación física admite una lingüística y una icónica, mientras que la representación mental se puede establecer mediante: representaciones observables, estructuras y procesos mentales que las sustentan y modelos teóricos. La utilización de los dos canales se justificaría por la ayuda de las imágenes a la memorización de los textos, ya que esto permite la interconexión en la memoria de trabajo (Pavio, 1986, citado en Perales, 2006).
- **Modelos mentales:** En el que se defiende la parte integradora del procesamiento del texto y de la imagen. Expone que la comprensión de una imagen supone la representación de su estructura de manera superficial, lo que puede percibir la persona de esa imagen, el modelo mental, donde la persona establece una

relación entre las características de la imagen y lo que ya sabe previamente. La representación proposicional, el hecho de transformar esa imagen en una proposición lingüística. El nivel comunicativo, contexto donde se encuentra esa imagen visualizada por la persona y donde se ha procesado. Finalmente, una representación a nivel general, que incluye las funciones que tiene esa imagen (Schnotz, 2002).

Está suficientemente demostrado, que el modo en el que se procesa una imagen, contiene ciertas ventajas respecto a la simple lectura del texto, ya que permite la lectura en superficie, por lo que no está limitada por la lectura secuencial (Moles, 1991).

Glenberg y Langston, (1992 citado en Perales y Jiménez, 2002), exponen en relación a lo anterior, que las imágenes ayudan a la formación de modelos mentales, y además contribuyen a la mejora de la comprensión del texto, y por tanto, a la memorización a largo plazo. Por lo que la memorización estaría condicionada por el texto, las ilustraciones y las inferencias que genera el individuo durante la lectura a través del modelo mental, donde también influyen los conocimientos previos que tiene el lector.

Complementando el punto anterior, Mayer et al., (1996), exponen que las imágenes pueden ayudar a los lectores en los siguientes casos: cuando no poseen previamente conocimientos específicos sobre el tema que se relaciona con la imagen, ya que en este caso, las imágenes pasarían desapercibidas, cuando el texto sea lo suficientemente complejo como para precisar de ayuda pictórica y por último, que los textos que más se benefician de las imágenes son los de tipo explicativo.

Además de lo expuesto anteriormente, Perales y Jiménez (2002) exponen que para que las imágenes ayuden a la comprensión del texto se debe tener en cuenta dónde aparecen y las relaciones que se establecen entre ellas y el texto, como por ejemplo, incluir un texto explicativo o etiquetas.

Por tanto, cuanto más información tenga el alumno de un texto explicativo, siempre y cuando esta sea clara y concisa, le será más fácil formar los modelos mentales que ayudarán a su comprensión y organización (Schnotz, 2002).

Aunque Schnotz (2002) comenta, que aunque el aprendizaje mediante la información verbal y pictórica tenga beneficios, también posee ciertos costes cognitivos.

A parte de las imágenes para formar un modelo mental, se pueden usar distintos sentidos que no sean solo la vista, para fortalecer este modelo y que se ajuste más a la realidad. Por este motivo cuanto más práctica basada en la teoría se les conceda a los alumnos, más claros tendrán los conceptos (Perales, 2006).

En contra de lo anteriormente expuesto, Otero (2011), expone que las imágenes mentales que se forman en los lectores, como representación de una imagen basada en un concepto, tienden a olvidarse rápidamente.

Aunque una imagen puede ser procesada de distinta manera según el individuo y el contexto. Al ser un recurso polisémico, es peligroso a la hora de explicar algún concepto mediante imagen solamente, ya que resultaría difícil predecir la interpretación que harán los alumnos de esa imagen (Moles, 1991).

Por lo tanto, la interpretación de las imágenes es idiosincrásica, por lo que es el observador el que la dota de significado, que él mismo interpreta de manera activa (Maturano, Aguila y Núñez, 2009).

Otero (2011) complementa el punto anterior enfatizando que las distintas representaciones de una misma imagen que da una persona se debe a que la percepción visual no copia directamente los objetos que se ven, sino que pasan primero por un proceso de interpretación propia, como se ha comentado cuyo resultado depende de la persona y de sus conocimientos previos.

Mayer y Moreno (2002), exponen que aunque no se ha demostrado de manera consensual que las imágenes y los vídeos mejoren el aprendizaje, lo que sí que está claro, es que pueden mejorarse dependiendo del uso de estos recursos, por ejemplo en el caso que un alumno prefiera la presentación del contenido de manera visual, a este le mejorará el aprendizaje, por lo que todo depende del método de aprendizaje que prefiera cada alumno.

Otero, Greca y da Silveira (2003) realizaron un estudio comparativo mediante alumnos de educación secundaria, para comprobar la eficacia de las imágenes en el rendimiento de los alumnos. Para este experimento se dividió la clase en dos grupos, en uno se enfatizaba el uso de las imágenes y recursos visuales y en el otro se impartía la clase de manera tradicional. No observaron diferencias significativas entre los dos grupos en el rendimiento medio, aunque de manera cualitativa se documentó que los alumnos que habían tenido más recursos visuales, evidenciaban sentimientos de placer al trabajar con estos, aunque también experimentaron un mayor coste cognitivo.

Justificación práctica: Análisis de las imágenes de distintos libros de texto

Para la realización de este trabajo se han analizado algunas imágenes de distintas editoriales y distintos cursos, que se han utilizado en el colegio donde se han realizado las prácticas, en la asignatura de Biología y Geología, para posteriormente, utilizarlas o bien cambiarlas para impartir la clase.

Para el análisis de las imágenes de los libros de texto se ha utilizado algunas características de la clasificación que expone Perales y Jiménez (2002):

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Iconicidad	Grado de complejidad
Funcionalidad de las ilustraciones	El grado de funcionalidad de la imagen en relación a lo que se pretende
Relación con el texto principal	Referencias del texto que relacionen la imagen
Etiquetas verbales	Notas de la imagen

Tabla 1: Características utilizadas para el análisis de las imágenes: Tabla modificada y extraída de: Perales y Jiménez (2002).

Para realizar la metodología de este TFM, se ha tenido en cuenta el estudio realizado por Perales (2006), en relación a las características de las imágenes que favorecen su eficiencia didáctica:

1. Se debe prescindir de las imágenes con función decorativa, ya que no aportan nada en el aprendizaje.
2. Las imágenes ayudan en los textos complejo más que en los simples.
3. Las imágenes con el texto deben componer un conjunto coherente.
4. El uso nemotécnico de las imágenes puede ayudar al aprendizaje del texto.
5. Las imágenes deben elegirse según la función que se desee a la luz de los resultados previstos.
6. El orden de presentación de la información debería ser, primero la parte pictórica y posteriormente la textual.
7. Los alumnos que son noveles, se benefician más de las imágenes que los alumnos expertos.
8. No todos los estudiantes procesan de la misma manera las imágenes, por lo que se debe tener en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje para poder optimizar su comprensión.
9. El procesamiento de la información textual y pictórica requiere la activación del conocimiento previo relacionado.

Se han analizado distintas imágenes de libros de texto de diferentes editoriales y niveles educativos para poder tener más variedad en los resultados. Los libros de texto que se han analizado son los siguientes: Biología y Geología de 1º de la ESO Bloque II: Los seres vivos. (2015) Edebé, Ciencias de la Naturaleza 1º ESO. (2007) Edelvives, Biología y Geología. Volumen: La personas y la salud I, 3 ESO (2015). Oxford Educación, respectivamente.

- Libro de Biología y Geología de 1º de la ESO Bloque II: Los seres vivos. (2015) Edebé.

Se han analizado según los criterios establecidos anteriormente, 9 imágenes del tema 10: Moneras, Protocistas y Hongos. De estas 9 imágenes, muchas eran fotografías (55%) que no aportaban ningún significado al texto (inoperantes: 55%), y además no poseían ningún tipo de etiqueta para que los alumnos se guíen. La gran mayoría de las ilustraciones tenían una relación con el texto connotativa, por lo que el texto se describía sin mencionar la correspondencia con la imagen (55%).

- Libro de Ciencias de la Naturaleza 1º ESO. (2007) Edelvives.

En este libro se han analizado 10 imágenes, relacionadas al máximo posible con el libro anterior, en el mismo tema. De estas imágenes, 7 eran fotografías (78%), todas ellas tenían una funcionalidad de tipos inoperante en el texto, por lo que no aportaban ninguna información utilizable por el alumno. De estas fotografías 5 de ellas no tenían ninguna etiqueta, por lo tanto, la imagen no tenía ningún elemento para que el alumno pueda relacionar conceptos.

- Libro de Biología y Geología. Volumen: La personas y la salud I, 3 ESO (2015). Oxford Educación.

Para este libro se han analizado 5 imágenes, de las cuales, solo 1 era una fotografía y el resto eran dibujos figurativos o bien esquemáticos. Tres de estas ilustraciones tenían una funcionalidad inoperante, por lo que solo es necesario observarlas. Solo una de ellas estaba referenciada en el texto principal, las otras se suponen obvias las relaciones y las debe establecer el lector.

Por lo tanto se puede corroborar, en cierta medida las conclusiones establecidas por Perales y Jiménez (2002), donde exponen que a pesar del atractivo de las fotografías e ilustraciones en los libros de texto, contienen muchas deficiencias que pueden repercutir en el aprendizaje del alumno o lector. Concretando, con la relación establecida por su estudio, y por esta pequeña muestra de estudio analítico de los libros utilizados en el centro donde hice mis prácticas, se observa que en general hay muy poca relación con las imágenes y el texto, además de la evidente carencia de etiquetas o textos explicativos que deberían acompañar a las imágenes.

Es necesario incluir actividades que estén dirigidas de un modo especial a enfatizar el papel de las imágenes en la construcción de las ciencias, ya que los profesores no acostumbran a ser conscientes, porque no se han formado para este propósito. Por este motivo el profesorado suele menospreciar las imágenes como un instrumento que puede acompañar a la enseñanza de la ciencia.

Por lo que es conveniente introducir las imágenes en el aula mediante actividades específicas que tengan como referencia las ilustraciones.

Justificación de la propuesta didáctica en el centro

Mi propuesta didáctica se basa en utilizar una metodología basada en las imágenes y en las TIC's, para promover la motivación de los alumnos en el área de Biología y Geología. Esta propuesta se ha llevado a cabo por varios motivos: 1) La metodología empleada por el profesor: basada en la exposición de Power Point sin casi imágenes y sólo con el texto copiado directamente del libro y subrayado en negrita las frases que se tenían que estudiar, por lo que los alumnos no prestaban atención durante las clases, la gran mayoría no sacaba ni el libro, y dos personas solamente eran las que cogían algo de apuntes.

2) Una media de notas en la asignatura baja: a pesar de que el profesor dos días antes del examen les comentaba los ejercicios que saldrían en el examen que ya se habían realizado previamente en clase. Estos ejercicios normalmente los traían hechos siempre los mismos alumnos, que eran 5 o 6, por lo que el resto no los realizaba y no sabían hacerlos.

3) Poca motivación por el contenido de la asignatura: aunque había una alta participación en clase, según varios comentarios de los alumnos, había una baja motivación por aprobar la asignatura, ya que les parecía difícil de aprobar.

Por lo tanto, he basado mi propuesta didáctica en demostrar que si se cambia la metodología en la que se imparten las clases, aplicando las imágenes como foco principal y utilizando las TIC, además de ir haciendo retroalimentación mediante preguntas, se aumenta la motivación de los alumnos y por tanto el índice de aprobados.

En esta propuesta quería incluir una actividad innovadora que no pudo realizarse por falta de tiempo. Esta actividad, como se explicará en el punto *Propuesta de mejora*, quería demostrar que gracias al cambio de metodología para impartir las clases, los alumnos podían realizar una práctica de laboratorio, relacionada con el tema de las bacterias, y entender la base de la práctica y su aplicabilidad.

Esta propuesta se ha podido llevar a cabo ya que no se necesitan casi recursos, solamente el Power Point, con un proyector, la pizarra, y algunos recursos on-line, para

la realización de las preguntas para favorecer la evaluación formativa mediante la retroalimentación de los alumnos.

ACTIVIDADES

Contexto y participantes

- *Estructuración del espacio físico y material del aula:*

El aula tiene una disposición tradicional, los alumnos sentados por parejas en filas de 5, y la mesa del profesor esta al mismo nivel que la de los alumnos, pero en frente de la pizarra.

En posición contraria a la pizarra se encuentra un mural de corcho en el que tienen información y trabajos colgados. Además de unas cuantas palabras que identifican las partes más importantes de la clase ya que se incorporó un alumno de nacionalidad china que no sabía nada de español, y estas tarjetas le sirven de guía.

En la parte izquierda de la clase se encuentran ventanales, con cortinas, en las que entra bastante luz natural.

La clase es de 1º de ESO A y cuenta con 27 alumnos, 20 alumnos y 7 alumnas. Su disposición en clase es aleatoria ya que su tutor, lo cambia cada cierto tiempo para que se relacionen todos con todos y no se formen grupos específicos. Aunque en relación a los grupos, durante el periodo de observación, se pudo observar un grupo muy bien determinado en la clase, y que en los dos turnos de cambio de sitios, se sentaron más o menos todos juntos.

- *Estructuras cognitivas de los participantes*

La clase en esta asignatura tiene una media de 6,5 durante el año. Normalmente hay entre 4 y 5 suspendidos por examen, habiendo entre 3 y 4 excelentes.

Durante las jornadas interdisciplinares se realizaron los cuestionarios para ver qué tipo de inteligencia de Gardner predominaba en cada alumno. En general la clase tendía a la inteligencia Lógica-Matemática.

Hay un repetidor en la clase, con el que se tiene trato desde el *Practicum* I al que según él no se le da bien la Biología y no le gusta nada estudiar. Hay varios alumnos a los que les gusta la Biología pero luego no estudian o no saben estudiarla bien y no aprueban, lo que les va desmotivando cada vez más. Como se ha comentado hay un alumno de nacionalidad china, que se ha incorporado recientemente en la clase, y no entiende el idioma, por lo que en clase se lo puede ver de brazos cruzados y normalmente la cabeza apoyada sobre los brazos, medio durmiéndose. De vez en cuando, este alumno sale de clase a petición de algún profesor, para repasar vocabulario español.

- *Estructura social de la clase o de las relaciones interpersonales*

En el conjunto de la clase, son un grupo activo que tienden a participar mucho, sobre todo los chicos son los que más participan y los que más alborotan la clase, se supone que porque son mayoría. Por el contrario, las chicas tienden a participar poco, no por falta de ganas, sino porque los chicos son los que responden más rápido y con más energía, aunque no sea correcta la respuesta.

Aunque las chicas sean las que menos participan, tienden a tener siempre las notas más altas y hay muy pocas o ninguna suspendida en la asignatura de Biología y Geología. Por el contrario los chicos en general sacan notas más bajas, aunque se haga el porcentaje por el número de alumnos.

- *Contexto legal de la unidad didáctica*

Esta unidad didáctica está dentro del currículo oficial del Boletín Oficial de Aragón de la ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, y pertenece al *Bloque III: La Biodiversidad en el Planeta, del currículo de Biología y Geología de 1º ESO.*

Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
El reino de las Moneras	Reino protocista: Los protozoos	Reino protocista: Las algas y el plancton	Reino de los Hongos

Objetivos generales de la unidad didáctica

1) Reconocer las principales características morfológicas de los distintos grupos taxonómicos. Saber diferenciar los seres vivos que componen cada reino y sus diferencias. 2) Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes. 3) Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos. 4) Utilizar claves dicotómicas u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas. Relacionar conceptos actuales que se impartirán en la clase con los temas anteriores. 5) Conocer algunas de las enfermedades que son producidas por seres vivos, y sus causas y consecuencias. 6) Relacionar conceptos que se han visto en clase con elementos y situaciones que se encuentren en su día a día. 7) Conocer el beneficio y la utilización de las bacterias más comunes en humanos y en el sector alimenticio. 8) Saber discriminar las bacterias malignas de las benignas y tener espíritu crítico. 9) Concienciar de las dificultades de vida de los países subdesarrollados. 10) Analizar las palabras por su etimología y poderlas entender sin aprenderlas de memoria.

Objetivos específicos por clase	<p>1) Identificar los distintos seres vivos que pertenecen al Reino de las moneras: No confundir los virus con las bacterias y saber diferenciarlos mediante la taxonomía y las funciones vitales que realizan las bacterias por ser un ser vivo, lo contrario que los virus. Saber que las bacterias pueden tener distintas estructuras y por lo menos conocer una diferencial.</p>	<p>1) Identificar los seres vivos que pertenecen al Reino Protista: Saber diferenciar los tipos de nutrición de este reino, diferenciando el reino anterior, y los tipos de locomoción</p>	<p>1) Saber que existen distintos tipos de algas: No tanto recordar el nombre sino deducir si están más en la superficie o menos según el pigmento y relacionarlo con el concepto de fotosíntesis y nutrición autótrofa.</p>	<p>1) Introducir el concepto de hongo en la vida cotidiana como parásito, y su prevención en algunos casos concretos.</p>
Objetivos específicos por clase	<p>2) Poder ser críticos y saber que algunas de las bacterias que nos encontramos a nuestro alrededor son en su mayoría beneficiosas para el ser humano: Identificar las más importantes, dónde se encuentran y su principal función: Escherichia coli, Lactobacillus. Saber dónde pueden habitar las bacterias y concienciar de la variedad que hay. Informar sobre alguna de las</p>	<p>2) Informarles sobre la enfermedad producida por un protozoo, Plasmodium malariae, la malaria, dónde se encuentra, quién es su principal transmisor, como se transmite, su prevalencia y prevención: Concienciarlos de las dificultades de los países subdesarrollados en relación a la enfermedad.</p>	<p>2) Saber la existencia de dos tipos de plancton, su nutrición y participación en la cadena trófica y en la reducción de la contaminación ambiental</p>	<p>2) A partir de los hongos recordar los tipos de relación: parasitismo, simbiosis e introducir el saprofitismo: Que sepan diferenciar hongos de setas, mohos y levaduras.</p>

	enfermedades para que lo puedan relacionar con el mundo actual. Relacionar estas enfermedades con hechos cotidianos.			
Objetivos específicos por clase	3) Tener idea sobre el cólera (Vibrio cholera), su prevalencia, dónde se encuentra esta bacteria, cómo se transmite y su prevención: Que sean conscientes de las dificultades de los países subdesarrollados en relación a la enfermedad.			3) Aplicación del concepto de micelio, y su importancia en la preservación de las setas.
Objetivos específicos por clase	4) Relacionar el Reino Monera con el Reino de las plantas mediante el concepto de fotosíntesis: Relacionar conceptos anteriores con el tema de las bacterias, partiendo de conceptos como procariotas, eucariotas, nutrición autótrofa y heterótrofa. Saber los distintos tipos de estructuras que tienen las moneras.			
Contenidos Conceptuales	Reino Moneras: Las bacterias/Ejemplos de bacterias.	Reino Protocistas: Los protozoos	Las algas: Pluricelulares y unicelulares El plancton Los líquenes	Los hongos unicelulares: Las levaduras Los hongos pluricelulares: Los mohos Las setas
Contenidos Procedimentales	Realización de preguntas intercaladas durante la lección en la presentación de Power Point. Estudio de los distintos reinos relacionándolos con los elementos más cercanos en su día a día. Realización de unas cuestiones al final de la hora de manera on-line con respuestas orales en la clase, tomando consideración de los alumnos que responden y de si han absorbido el temario y los conceptos necesarios y por lo tanto si se han cumplido los objetivos marcados inicialmente. Relacionar lo que se está impartiendo con conceptos de temas anteriores. Identificar algunas imágenes durante la presentación para captar la atención. Presentación de vídeos que ejemplifiquen el temario impartido, o bien sobre curiosidades del tema.			
Contenidos	Interés por la gran variedad de seres vivos que nos rodean. Potenciar la concienciación de los alumnos sobre las enfermedades que pueden producir algunos malos hábitos o condiciones pésimas de vida.			

Actitudinales	<p>Fomentar el interés por la actualidad científica. Incrementar la interacción del alumno con la ciencia y los seres vivos. Fomentar su participación en clase y la interacción y discusión entre ellos sobre los temas que se imparten.</p>			
Criterios de evaluación Generales del BOA	<p>Crit.BG.3.2. Describir las funciones comunes a todos los seres vivos, diferenciando entre nutrición autótrofa y heterótrofa. Crit.BG.3.3. Reconocer las características morfológicas principales de los distintos grupos taxonómicos. Crit.BG.3.4. Categorizar los criterios que sirven para clasificar a los seres vivos e identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen los animales y plantas más comunes. Crit.BG.3.5. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos. Crit.BG.3.8. Entender y usar claves dicotómicas simples u otros medios para la identificación y clasificación de animales y plantas.</p>			
Criterios de evaluación Específicos	<p>Identifica los reinos en los que se dividen los seres vivos. Saber reconocer ejemplares pertenecientes a los cinco reinos y clasificarlos. Nombrar las características principales de los reinos (a escoger 2 para la descripción) y saber los tipos que hay en cada uno de los tres reinos explicados en esta unidad didáctica. Identificar los organismos según su estructura (unicelular o pluricelular) y su nutrición (autótrofa y heterótrofa). Relacionar conceptos del reino animal y vegetal con los estudiados en esta unidad, priorizando el concepto de fotosíntesis y relación. Saber razonar preguntas de respuesta libre mediante los conceptos vistos previamente en clase.</p>			
Criterios de evaluación Específicos por clase	<p>Nombrar los distintos tipos de hábitat en los que se pueden encontrar las bacterias, matizando las que se encuentran en el cuerpo humano y saberlas diferenciar entre benignas y malignas. Diferenciar los tipos de bacterias. Nombrar alguna de las bacterias que se han ejemplificado en clase, y realizar una breve explicación. Saber de la existencia de alguna de las enfermedades producidas por organismos de los reinos y sus características principales.</p>	<p>Saber de la existencia de alguna de las enfermedades producidas por organismos de los reinos y sus características principales. Diferencias principales entre protozoos y bacterias (nutrición, reproducción, locomoción y estructura interna).</p>	<p>Razonar mediante el concepto de fotosíntesis, el medio de vida del fitoplancton en comparación al zooplancton. Saber que hay distintos tipos de algas, pluricelulares y unicelulares. Saber su estructura celular diferencial.</p>	<p>Entender la utilización del micelio y las hifas para la supervivencia de las setas y diferenciarlas de los hongos. Tipos de relación entre organismos.</p>

Metodología

La metodología de este trabajo se basa en impartir una clase magistral, basada en la presentación de imágenes y recursos multimedia, además de incorporar preguntas de retroalimentación para facilitar el aprendizaje de los alumnos. Con esta metodología se pretende que los alumnos estén más motivados y aumente su interés por la Biología, aprendan lo relacionado con las moneras y los protistas, y en base a ello se logre aumentar el índice de aprobados y la nota media.

Las clases se han impartido mediante una presentación de Power Point, en la que se mezclaba texto (resumido del libro y ampliado según los conceptos que se pensaban necesarios) e imágenes y vídeos.

Antes de empezar la clase se realizó una evaluación inicial, donde se hacía referencia, mediante a distintas imágenes y preguntas, a conceptos que los alumnos deberían saber según los temas que ya habían dado (ver apartado de evaluación inicial).

Posteriormente se les presentaron ciertas imágenes de bacterias, plantas, animales, plancton y protozoos, para poder tener referencia de si sabían o tenían alguna idea previa de lo que se hablaría en clase.

Además habiendo visto ya previamente los temas que relacionaban el reino animal y el de plantas, se les realizaron preguntas sobre la fotosíntesis para ver si tenían claro el concepto ya que se usaría posteriormente para explicar el tema, como por ejemplo: hablando de que las cianobacterias realizan la fotosíntesis; *¿Quién más hace la fotosíntesis?*, *¿Cuál es el producto final de la fotosíntesis?* *¿Qué orgánulos son necesarios para realizarla?*

En las clases posteriores, por ejemplo en la segunda, antes de empezar con materia, se realizaba una serie de 10 preguntas tipo test, realizadas con el programa *SurveyMonkey*, que tenían relación con los conceptos más importantes vistos en la clase anterior. Esto se utilizaba no solo para que los alumnos tuviesen una retroalimentación de si habían entendido el temario o no, sino para llevar un control (autoevaluación de la profesora) de los conceptos que no habían quedado claros o confusos y poder incidir en ellos. Además, esto potenciaba la participación en clase del alumnado, y facilita que los alumnos tengan una referencia del punto donde estaban en el temario y pudiesen entender mejor lo que se impartiría.

Cuando se realizaban estas preguntas, se pedía a un alumno voluntario (que parecía estar escogido al azar, cuando en realidad se había preguntado a su profesor por los alumnos más tímidos y que menos participaban), para que apuntasen en una hoja las respuestas de sus compañeros, como se muestra en la **Figura 3**. A este alumno también se le dejaba tiempo para responder las preguntas. Cuando se pedía un voluntario la mayoría de los alumnos se ofrecían por lo que era fácil escoger al alumno que previamente se había pensado, ya que aunque participase poco, como sus compañeros levantaban la mano él o ella también lo hacía.

OPCIÓN	ALUMNOS
NO, LAS BACTERIAS NO SE PUEDE TRATAR	0
SÍ, CON ANTIBIÓTICOS COMO LA PENICILINA	Todos
NO, YA QUE LOS ANTIBIÓTICOS SOLO FUNCIONAN EN LOS VIRUS	0
NO HAY BACTERIAS MALAS	0

OPCIÓN	ALUMNOS
NO, PUEDEN VIVIR EN MUCHOS MÁS SITIOS, NO EN AMBIENTES EXTREMOS	0
NO, VIVEN SOLO EN EL INTENTINO	0
SÍ, YA QUE CUANDO ESTAN EN EL AGUA SUCIA PROVOCAN CÓLERA	0
NO, PUEDEN VIVIR TAMPO EN EL AGUA, DIFERENTE...	Todos

OPCIÓN	ALUMNOS
SÍ, PROVOCADA POR UNA BACTERIA	14
NO, YA QUE DOLI EN ZEPASA NO EXISTE	0
SÍ, SE ENCUENTRA EN TODAS LAS AGUAS	0
SÍ, PROVOCADA POR UN VIRUS	0

OPCIÓN	ALUMNOS
BACTERIAS ROJAS QUE PROVOCAN EL TETANOS	0
BACTERIAS QUE HACEN LA TORSIÓN	12
VIRUS PARES	6

Figura 3: Ejemplo de las respuestas mediante el voluntario de clase, de las preguntas a mano alzada del Survey Monkey.

Durante la clase, se utilizaban distintos métodos para que los alumnos estuviesen el máximo tiempo atentos y motivados. Por ejemplo, se hacía referencias a hechos cotidianos que pudiesen relacionar los alumnos con los conceptos que se estaban explicando, mediante imágenes que les fuesen familiares. En el caso que la imagen no les fuese familiar, o bien que el concepto fuese totalmente nuevo, como en el caso de la malaria en algún alumno, se buscaban otros caminos para poder hacer alguna referencia. En este ejemplo concreto se habló de Médicos Sin Fronteras y la ONU para hacer referencia a la gente que se encarga de tratar a las personas con cólera. Las enfermedades se trataban con la teoría del libro pero se ampliaban a nivel cultural para que los alumnos tuviesen conciencia y más cercanía con el problema, al transmitirlo a la realidad.

La relación con los conceptos de la vida cotidiana está basada en uno de los principios de la teoría constructivista. Esta teoría pone de manifiesto que el aprendizaje debe ser

construido por el alumno, por lo que debe sostener distintas perspectivas e interpretaciones. Para crear un clima de trabajo basado en esta teoría, se debe permitir a los alumnos explorar las distintas representaciones de la realidad, que representen su complejidad y no la simplifiquen. El contexto se basa en la vida diaria en lugar de contextos predeterminados. El entorno en la clase debe ser de colaboración y no se competición entre los alumnos (Jonassen, 1991).

Durante las clases, los conceptos que se preveían que serían difíciles para los alumnos o bien que tal vez tenían que saber y no sabían, se explicaban y ejemplificaban en la medida de lo posible mediante imágenes y multimedia. Es ejemplo de esto, el concepto de micras, suponiendo que los alumnos no lo tenían claro, se preparó una regla que mediante animación se iba acortando hasta que al final no la vieses, para ejemplificar lo que medían las bacterias, en este caso, y por tanto que el concepto de unicelular lo relacionasen con que no era apto para el ojo humano y la necesidad de la utilización del microscopio.

Cuando era necesario, y se preveía, se realizaban hipervínculos de vídeos que ejemplificaban los conceptos, ya que con las imágenes que se exponían en el libro no quedaba nada claro la explicación o el concepto. Para esto se utilizaban vídeos de YouTube acompañados de explicación y/o imágenes acompañadas de textos explicativos. Normalmente las imágenes eran figurativas con signos si se pretendía explicar un proceso, a lo que posteriormente se acompañaba de un video con imágenes del proceso real. Es un ejemplo claro el proceso de crecimiento de una seta, que se ejemplificó con una imagen esquemática del proceso y se matizó con un vídeo donde se ve la esporulación de una seta y su posterior crecimiento. Los alumnos a este ejemplo preguntaron si la esporulación era de verdad en el vídeo, a lo que se quedaron muy sorprendidos que eso pasase “de verdad”.

Es ejemplo también, cuando expliqué el concepto de simbiosis, ejemplificándolo con un vídeo de un pez payaso y una anémona, concepto que los alumnos relacionaron rápidamente con la película de Pixar: Buscando a Nemo.

Además de las imágenes esquemáticas y figurativas, en el caso de querer poner ejemplos de conceptos, como en el libro había solo imágenes sin texto ni etiquetas, se escogían fotografías que tuviesen ciertas etiquetas y guías para que los alumnos pudiesen relacionarlo. En caso que no se encontrasen estas imágenes con etiquetas, se formaban por la profesora en prácticas.

Según Perales y Jiménez (2002), para que las imágenes ayuden a la comprensión del texto, se necesita saber dónde se sitúan y sus relaciones con el texto principal, o bien la inclusión etiquetas.

Para fomentar la motivación y mantener la atención, durante la clase se realizaban preguntas, previas a una explicación para poder saber si tenían alguna idea alternativa o bien se realizaban las preguntas posteriormente a la explicación (normalmente se realizaban para las explicaciones que se pensaban más complejas), para ver si los alumnos habían entendido o no el concepto. También se intercalaban imágenes a las que por ejemplo les faltaban las etiquetas, y ellos debían, de manera colaborativa, rellenarlas. Esto se realizó por ejemplo en el caso de las parte de un alga, en la que se escogió una imagen completa de internet y se le borró las etiquetas para que ellos, después de la explicación, las rellenasen.

Al final de cada clase, se realizaban una serie de actividades interactivas, para que los alumnos tuviesen un feedback de lo que se había impartido. Estas actividades se hacían on-line mediante la página del Proyecto Biosfera del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Eran actividades tipo test, crucigramas y relacionar imágenes con textos. Todas las actividades estaban relacionadas con la parte de la unidad didáctica que se había impartido.

Según Requena (2008) para corroborar el punto anterior, el aprendizaje se realiza de una manera más rápida cuando los alumnos tienen la oportunidad de aplicar las ideas que están aprendiendo y cuando pueden observar los resultados corto plazo. La tecnología por sí misma fomenta esta rápida interacción y retroalimentación. Estas herramientas también se pueden usar para analizar el rendimiento de la clase por parte del profesor.

Como se ha comentado, su profesor habitual les mandaba deberes cada día para el siguiente y la gran mayoría de los alumnos no los traían hechos, aunque sabían que algunas entrarían en el examen. Lo que se ha hecho en esta metodología, para cambiar un poco el curso, no se mandaban ejercicios ya que con todas las preguntas y actividades que se hacían se entendían suficiente. Aunque el viernes antes del examen, el cual era el lunes siguiente, se dedicó completamente a la realización de todos los ejercicios (los que se creían más adecuados e importantes) y corrección directamente el mismo día, con la profesora resolviendo las dudas que tuviesen. Antes de empezar la clase se comentó que podía salir en el examen alguno de esos ejercicios. De esta manera se aseguraba que todos los alumnos realizaban los deberes, ya que algunos no los hacían por falta de tiempo, otros por problemas en casa y otros porque les daba pereza, pero de esta manera los hacían todos. Además del añadido que al hacerlos en clase todos de manera individual, la profesora podía ir resolviendo y aclarando las dudas y los conceptos que preguntaban.

Pero en general se dejaba que los alumnos opinasen y que aportasen ideas propias para así hacer la clase más real e interesante. Esto ha funcionado bastante bien ya que es una clase en su gran mayoría participativa.

Muchas investigaciones han demostrado la relación entre la interacción de los estudiantes y la tecnología, con el desarrollo cognitivo y el constructivismo. Por esto se ha podido concluir que el aprendizaje es más efectivo cuando hay compromiso activo, participación en grupo, interacción frecuente y retroalimentación, además de conexiones con el mundo real (Rochelle et al, 2000. Citado en Requena, 2008).

EVALUACIÓN FINAL

Para seguir con la línea de evaluación del profesor, se ha realizado un examen, basado en las clases que se han impartido.

Las preguntas que se han realizado al principio, durante y al final de la clase no tienen una calificación, el único propósito era que los alumnos tuviesen una retroalimentación y una referencia del temario donde estaban, a parte de una retroalimentación.

El examen está basado en el temario que se ha visto en clase, la mayoría está en el libro, aunque algunos conceptos están más ampliados en la presentación, como por ejemplo las enfermedades (el ppt se les envió a todos).

El examen está dividido en dos partes: una de tipo test y la otra de preguntas a desarrollar, como se muestra en la **Figura 4**. Este diseño se basa en las preferencias de los alumnos, ya que previamente al examen se les preguntó con qué tipo de preguntas se sentían más cómodos, y se propusieron los dos tipos.

 salesianos COLEGIO NTRA. SRA. DEL PILAR ZARAGOZA		
Apellidos:	Nombre:	Nº.
Curso: 2016/2017	Fecha: 8/5/17	Grupo: 1º A
Asignatura/Módulo: Biología y Geología		Etapas: SECUNDARIA
Profesor: José Miguel Zamora		

1) Setas... ¿Cortar o arrancar? la eterna discusión. Contestad a esta pregunta según lo que mejor os parezca, cortar una seta o arrancarla, si queremos que el año siguiente haya más. Argumentad el porqué de vuestra respuesta basándonos en el temario que hemos visto en clase. [2 PUNTOS TOTALES]

2) Razona por qué el zooplancton puede encontrarse a más profundidad que el fitoplancton. Relacionalo con alguno de los conceptos visto en clase [1,5 PUNTOS].

3) Define y explica los tres tipos de relación que pueden presentar los hongos: saprofitismo, simbiosis y parasitismo. Pon algún ejemplo de cada uno. [1,5 PUNTOS]

4) REDONDEA LA RESPUESTA CORRECTA. Cada pregunta vale 0,33 puntos. 5 PUNTOS EN TOTAL.

- ¿Los virus, a qué Reino pertenecen?
 - Reino Protista
 - Reino Monera
 - Reino de los virus
 - Ninguno
- ¿Cuál es una característica del Reino Monera?
 - Son organismos PLURICELULARES y UNICELULARES
 - Son EUKARIOTAS
 - Tienen los DOS TIPOS DE NUTRICIÓN: AUTÓTROFA y FOTOSINTÉTICA
 - Son UNICELULARES y PROCARIOTAS
- ¿Qué son las CIANOBACTERIAS?
 - Bacterias ROJAS que provocan el TETANOS
 - Bacterias que hacen la fotosíntesis
 - Virus azules
- ¿Cuántos tipos de bacterias existen?
 - Uno, las MONERAS
 - 3, espirilos, cocos, bacilos
 - 4, espirilos, cocos, bacilos y vibrios
- ¿Qué clases de células tienen los protistas?
 - Procariotas: Unicelulares
 - Eucariotas y pluricelulares
 - Eucariotas: Pluricelulares y unicelulares
- ¿Qué organismos encontramos dentro de este reino?
 - Protozoos y bacterias
 - Bacterias y virus
 - Virus y protozoos
 - Protozoos y algas
- ¿Qué tipos de alimentación tienen los protozoos?
 - Fagocitosis y parasitosis
 - Fagocitosis, Citofaringe y difusión, pero no son parásitos
 - Fagocitosis, Citofaringe y difusión y parásitos
- En cuanto a las algas...
 - Son todas pluricelulares
 - Hay algas unicelulares y pluricelulares, como los clorofitos, rodófitos y feófitos

- Los feófitos eran de color rojo por el pigmento FUCOXANTINA
9. En cuanto a las algas pluricelulares
 - Todas las algas tienen cloroplastos, aunque no todas clorofila, ya que hay algas rojas
 - Los rodófitos al tener el pigmento ficoeritrina pueden estar más en las profundidades
 - Los clorófitos de color verde, hacen la fotosíntesis y por eso pueden estar más en el fondo del mar
 10. ¿Las algas unicelulares, tienen pared celular?
 - No, ya que no son plantas, son algas y no es lo mismo
 - Sí, como las plantas y los virus
 - Sí, tienen pared celular como las bacterias y las células vegetales de las plantas
 - No, solo tienen flagelo para moverse
 11. El plancton forma parte del reino...
 - De los HONGOS
 - Del reino MONERA
 - Del reino MONERA Y PROTISTA
 - Del reino PROTISTA
 12. El fitoplancton se alimenta de...
 - Zooplancton, así participan en la cadena trófica
 - Él construye su propio alimento y sirve de alimento para el zooplancton
 - Tiene nutrición heterótrofa
 13. ¿Cuál de ellos es un tipo de ZOOplancton?
 - Gambas
 - Copépodos
 - Cianobacterias
 14. El fitoplancton contribuye a la disminución de la contaminación...
 - Porque al tener nutrición heterótrofa se lo come todo
 - Porque al realizar la fotosíntesis disminuye el CO₂
 - Porque alimenta al zooplancton y éste se come la contaminación del mar
 15. Los tipos de hongos son...
 - Mohos, levaduras, líquenes, setas
 - Mohos, levaduras y setas, los líquenes son algas
 - Líquenes, levaduras y protozoos
- 5) Explica todo lo que sepas sobre UNA de estas dos enfermedades; el CÓLERA o LA MALARIA. Vuestra explicación debe resolver las siguientes preguntas: [1 PUNTO EXTRA]
1. ¿Qué organismo provoca esta enfermedad, y a qué reino pertenece? (0,6 puntos)
 2. ¿Cómo se transmite esta enfermedad? (0,6 puntos)
 3. ¿Dónde se puede encontrar gente afectada por esta enfermedad? (0,6 puntos)
 4. ¿Cómo se puede prevenir esta enfermedad? (0,6 puntos)
 5. Nombra 3 características del organismo que la provoca, que lo diferencie de otros reinos, como por ejemplo: Si la provoca un virus; no es un ser vivo porque no hace las tres funciones vitales, tiene cápsida en su estructura, y su material genético es ARN. (0,6 puntos)

Figura 4: Prueba objetiva planteada a los alumnos de 1 ESO.

En las preguntas del tipo test se abarcan distintos contenidos necesarios para aprobar la asignatura según los criterios de evaluación. Estas preguntas son una mezcla de todas las preguntas tipo test que se realizaron durante la clase.

Son cuatro las preguntas de desarrollo:

- Dos están basadas en los ejercicios que se realizaron el último día de clase. Estos dos ejercicios remarcan la importancia de tener claros los conceptos de fotosíntesis y cadena trófica, de tal manera que fuerza a los alumnos a relacionar los dos conceptos para argumentar las preguntas.
- La otra pregunta de desarrollo hace referencia a los tipos de relación que pueden existir entre los seres vivos y se debe ejemplificar. Esta pregunta se ha incluido en el examen para comprobar si han estado atentos a los ejemplos y les han sido útiles las imágenes y los videos.
- La última pregunta de desarrollo se ha realizado para que se relacionen los conceptos vistos en la clase y se apliquen a la vida real, en un caso práctico. Como previamente en la clase se han visto los conceptos de micelio, hifas y setas y de su importancia en el crecimiento y reproducción de las setas, se pretendía que los alumnos relacionasen estos conceptos con su aplicación en campo. La pregunta fue la siguiente: ¿Es preferible cortar o arrancar una seta si quieres que

salgan en año que viene?, argumentándolo. Antes se les avisó a los alumnos, que debían justificar su respuesta mediante la teoría de los hongos que se había visto en clase. Además, se les comento que había una respuesta más correcta que la otra, pero si se argumentaban bien, se podía puntuar con cualquiera de las dos.

En este examen se incluyó una pregunta extra, relacionada con las enfermedades, en la que se pedía respuesta a una serie de preguntas en relación a una de las dos enfermedades vistas en la unidad, cólera o malaria. Los alumnos tenían libertad para escoger la que más les gustaba. Esta pregunta se planteó como extra debido a que los alumnos tenían muy poca información de estas en el libro, por lo que la ampliación del temario solo estaba presente en el Power Point. Por este motivo era opcional, por si hubiese alguna queja, argumentar que era opcional por tanto su nota no dependía directamente de esta.

Evaluación por competencias

En esta Unidad Didáctica se desarrollarán unos aspectos básicos que permiten la formación del alumno en competencias básicas:

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

Se potencia el respeto con el medio ambiente, teniendo en cuenta la variedad de seres vivos y sus ecosistemas de los que estamos rodeados, mediante las explicaciones y las preguntas.

Se les proporciona un acercamiento al mundo natural y a los seres vivos para que sean conscientes de todo lo que les rodea y la importancia de esta gran variedad en nuestra propia supervivencia. Se les hace consciente al alumno de la importancia de sus actos, focalizando la interacción con el mundo natural y las repercusiones de sus acciones, mediante la interacción y las preguntas en clase.

En esta unidad se intenta acercar el alumno a la ciencia mediante algunas acciones más propensas a él, para que vea la utilidad y aplicabilidad y tenga interés por ella.

En cuanto a la competencia tecnológica, se ha potenciado el uso de las imágenes multimedia y los vídeos, todo presentado mediante animaciones e hipervínculos en una presentación.

📍 La competencia en comunicación lingüística (CCL)

Potenciar la acción comunicativa del alumnado mediante distintas preguntas durante la impartición de la lección y demandas de opinión, esto se realizó mediante recursos didácticos para hacer preguntas referentes al tema y a los conceptos que han entendido, de manera que potenciaban su capacidad de interacción y de comprensión escrita y oral.

📍 Competencia para aprender a aprender (CPAA)

La demanda al final de cada hora de la resolución de las preguntas on-line, potencia la competencia de aprender a aprender, ya que requiere en cierta medida, conocer los propios procesos de aprendizaje del alumno para ajustarlos al tiempo y a la demanda de la actividad.

Al ver la diferencia entre la metodología del profesor habitual y la nueva, se potencia el conocimiento sobre las distintas estrategias posibles para asumir una tarea.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Pregunta 1		
Puntuación máxima	Criterio de evaluación específico aplicado	Criterio de evaluación general
2 puntos	1 punto: se adjudica a la buena argumentación de la respuesta, independientemente si es cortar o arrancar. 1 punto: se atribuye a si, en la argumentación han puesto los conceptos de hifa, micelio y setas, teniendo una relación lógica. Contando 0,33 cada palabra si tiene lógica dentro de su explicación.	Entender la utilización del micelio y las hifas para la supervivencia de las setas y diferenciarlas de los hongos.
Pregunta 2		
1,5 puntos	0,5 puntos: si se incluye con sentido el concepto de fotosíntesis. 0,5 puntos: si se incluye la relación entre la necesidad de la luz solar para la realización de la fotosíntesis. 0,5 puntos: en el buen razonamiento, argumentando con los dos puntos anteriores, del porqué el fitoplancton se encuentra más en la superficie que el zooplancton.	Razonar mediante el concepto de fotosíntesis, el medio de vida del fitoplancton en comparación al zooplancton.
Pregunta 3		
1,5 puntos	0,25 por cada definición del tipo de relación correcta. 0,25 por poner correctamente el ejemplo.	Tipos de relación entre organismos.
Pregunta 4		
5 puntos	0,33 por cada pregunta bien contestada No restan los fallos	
Pregunta 5		
1 punto extra	0,2 citar el tipo de organismo, no es necesario el nombre científico. Poner correctamente el reino al que pertenece. 0,2 citar el método de transmisión (cólera: mediante agua no potable y contaminada, malaria: mediante la sangre con la picadura de un mosquito, transfusiones de gente infectada, embarazo etc...) etc... 0,2 citar mínimo dos métodos de prevención nombrados en clase 0,2 nombrar 3 características del organismo que provoca esta enfermedad, que sean diferenciales de los otros reinos.	Saber de la existencia de alguna de las enfermedades producidas por organismos de los reinos y sus características principales.

Para realizar un cálculo de la nota global, el examen tendría un valor del 60%, contando un 30% de la actitud y la participación en clase y un 10% las preguntas que se realizaron tanto al principio como al final de la clase.

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

Evaluación de la propuesta

Para poder evaluar esta propuesta didáctica se ha analizado, tanto las respuestas de los alumnos durante la clase, como los resultados del examen, además de la propia actitud de los alumnos.

Como se puede ver en la Figura 3, las respuestas de las preguntas que se realizaban al principio de la clase son en su gran mayoría correctas, por lo que se supone que los alumnos iban entendiendo el temario, aunque, como se ha comentado, no se deben

contabilizar todas las respuestas como buenas ya que había alumnos que levantaban la mano por inercia.

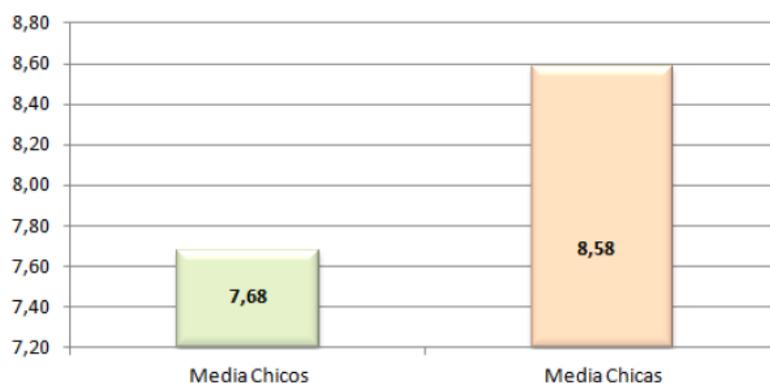
Los resultados del examen han sido los siguientes:



Gráfica 1: Representación de los resultados de los exámenes según el intervalo de nota y el número de alumnos.

Como se puede observar han aprobado todos los alumnos, habiendo como nota común el excelente. Hay muy pocos suficientes. La nota media de la clase es de 7,92 por lo tanto ha habido un aumento considerable en relación con la nota media que sacaban con el método del profesor habitual.

Si se observa la diferencia de la media entre los sexos:



Gráfica 2. Media de las notas según el sexo de los alumnos

Como se observa, las chicas siguen sacando mayor nota que los chicos, aunque en general todos hayan mejorado las notas.

Se ha observado que la gran mayoría de los alumnos han entendido bien los conceptos y han respondido con lógica todas las preguntas, aunque hay ciertos alumnos que han respondido de memoria conceptos como por ejemplo, la fotosíntesis, Figura 5 a y b.

Cabe remarcar el hecho que la gran mayoría de los alumnos han respondido a la primera pregunta: cortar (24 de 26 alumnos) Figura 5 c, d y e.

En la segunda pregunta de los 26 alumnos, 19 han conseguido el punto y medio. Y de la tercera pregunta, 20 alumnos tienen el punto y medio, lo que más se ha fallado en esta pregunta es la ejemplificación, no por falta de introducirla sino por equivocación con el

ejemplo de saprofitismo. Por lo que este sería un punto a remarcar, porque se ha visto que en general lo confunden, y ponen el ejemplo de saprofitismo en la definición de simbiosis (este ejemplo era la descomposición de las frutas que vimos un vídeo en clase) Figura 5f y g. Este es un punto negativo a mi favor ya que debería de haber quedado más claro el ejemplo, porque ellos sí que se acordaban del ejemplo del vídeo, aunque no lo relacionasen bien, por lo que se demuestra que los vídeos y las imágenes les han ayudado en parte a memorizar, pero en este caso hacía falta más aportación textual u oral, como comentaba Perales y Jiménez (2002).

②
Porque el fitoplacton tiene que realizar la fotosíntesis que necesita la luz del Sol que da con más intensidad en la superficie. 1.5

Figura 5 a: Ejercicio 2 del examen. En esta respuesta se le ha adjudicado el punto y medio entero debido a su correcta argumentación.

2. porque al no tener la clorofila no necesita tanto aire para el fotosíntesis. 0

Figura 5b: Ejercicio 2 del examen. En este caso el alumno sabía que se debía relacionar con la fotosíntesis pero no el porqué ni el cómo

1
Arrancar: Porque si las cortas las hifas que la constituyen mueren y no pueden dar lugar a otra seta. En cambio si las arrancas, coges toda la seta arrancandara de raíz por así decirlo, y las hifas podran dar lugar a otra seta. 0.5

Figura 5c: Ejercicio 1 del examen contestado con la opción de arrancar. Se le ha atribuido 0,5 porque ha utilizado en su argumentación la palabra hifas, aunque no sea correcta su argumentación sabe que las setas están constituidas por hifas.

① Creo que cortar, porque así solo te llevas la parte reproductora y no (sea) el hongo en si o sea que dejas el micelio intacto y puede volver a crear otra seta, en cambio si arrancas todo tienen que volver a darse las características para que vuelva a salir otro micelio a este otra vez la seta. Además te interesa llevarte solo la seta.

Figura 5d: Ejercicio 1 del examen contestado con la opción de cortar. En este caso el alumno ha conseguido los dos puntos, por su buena argumentación y el correcto uso de las palabras micelio, seta e hifas.

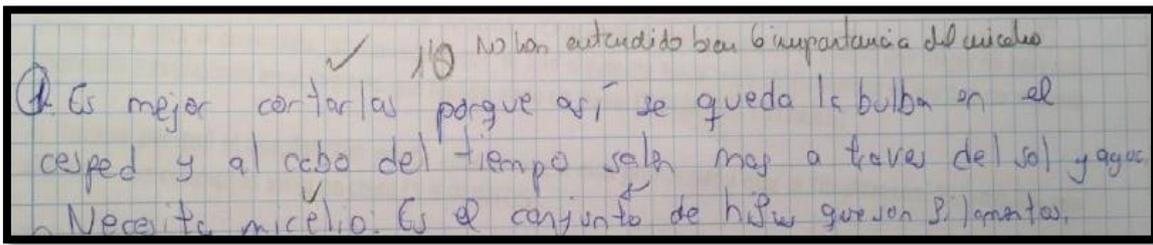


Figura 5 e: Ejercicio 1 del examen contestado con la opción de cortar. Este alumno sabía más o menos el proceso por el cual crece una seta, aunque no sabe relacionarlo ni con el concepto de micelio ni el de las hifas. Un apunte es que durante la corrección del examen este alumno me comentó que porque le había puesto solo un punto si había puesto la palabra micelio e hifas en su definición.

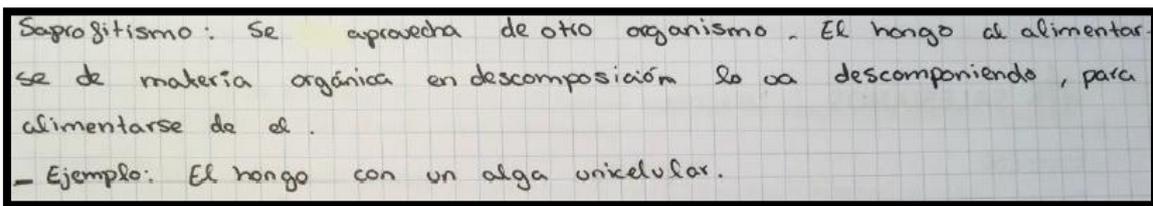


Figura 5 f: Ejercicio 3 del examen. Este es un ejemplo de un alumno que sí ha entendido la definición y el concepto de los tipos de relación y ha puesto los ejemplos correctamente.

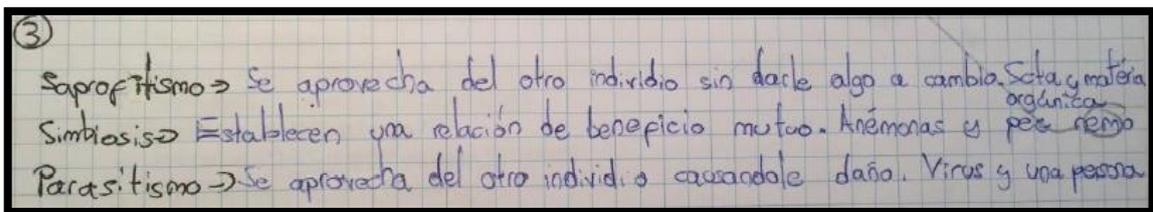


Figura 5 g: Ejercicio 3 del examen. Este es el caso de un alumno que puso correctamente la definición del concepto y los ejemplos aunque con una curiosidad. En clase se comentó el parasitismo con el ejemplo del pez payaso, como se ha comentado, además en esta explicación se nombro la película buscando a nemo, para hacer referencia a ello, y se relaciono el nombre del protagonista (nemo), con su habitad natural, la anémona, a lo que este alumno absorbió ese ejemplo y en vez de poner pez payaso ha puesto pez "nemo"

En cuanto a la última pregunta del examen, la han contestado de manera voluntaria 25 alumnos. En general se ha respondido mejor la pregunta relacionada con el cólera, con un porcentaje de aciertos del 52% en contra de la malaria con 48%. Esto se debe al concepto que incluye la malaria de "vector", el cual han confundido el mosquito como organismo causante cuando en realidad es el vector. Este es un gran fallo por mi parte ya que no le di importancia a este hecho, cuando es obvio que los alumnos no tenían por qué saber qué era un vector.

En general la propuesta didáctica es aplicable a las aulas y ha dado un buen resultado, como se observan en los datos y las reacciones de los alumnos durante la clase, la alta participación y motivación, además de algunas respuestas de los exámenes, que insinuaban que los alumnos que habían acordado bien del vídeo o de la imagen que se les había presentado. Cabe destacar que algunos alumnos comentaron que este tipo de clases les había gustado mucho, y uno en concreto me comentó que pudo estudiar todo el temario en el fin de semana porque el Power Point le había ayudado mucho a entender las cosas y no le hacía falta el libro.

Hay varios puntos a mejorar de la puesta en práctica de la propuesta:

- Poner valoración a las preguntas que se realicen al principio y al final de la clase.
- Hacer que las respuestas mal contestadas en el tipo test resten aunque sea un 0,10.
- Fijarme más en lo que pueden saber los alumnos, debido al ejemplo de la malaria con el vector.
- Buscar alguna manera alternativa para poder ver si de verdad los alumnos han entendido los conceptos más claves, como por ejemplo en el caso del ejemplo de saprofitismo.
- Hacer que los alumnos se respeten más cuando participan en la clase, no dejando contestar a los alumnos que no tengan la mano levantada.

Propuesta de mejora

Debido a la falta de tiempo no se ha podido realizar la actividad innovadora que iba en relación al tipo de metodología que se ha impartido.

La idea era realizar una práctica en el laboratorio, aun sabiendo que los alumnos no saben utilizar la lupa, en la que pudiesen observar los distintos tipos de bacterias que se encuentran a nuestro alrededor.

Para presentar esta práctica, primero se les introducirá esta mediante un vídeo explicativo (el vídeo se introducirá en la presentación de este TFM), realizado por la misma profesora, dónde se puede ver el proceso que van a seguir ellos, con el mismo material, para que de esta manera, puedan correlacionar lo que van a hacer ellos, con lo que ha hecho la profesora, y encontrarle una relación más directa con una finalidad marcada.

La explicación de esta práctica se haría mediante imágenes reales lupa y microscopio con etiquetas, intentando que los alumnos vean una correlación con lo que se les está presentando y la vida real que les rodea, un ejemplo de explicación-guión de práctica es la Figura 6 a, b, c y d (imágenes no correlacionadas, son ejemplos de las distintas partes que tendría el guión).

1. Preparad los objetos que queráis analizar, junto con las dos placas de Petri, como observáis en la imagen:

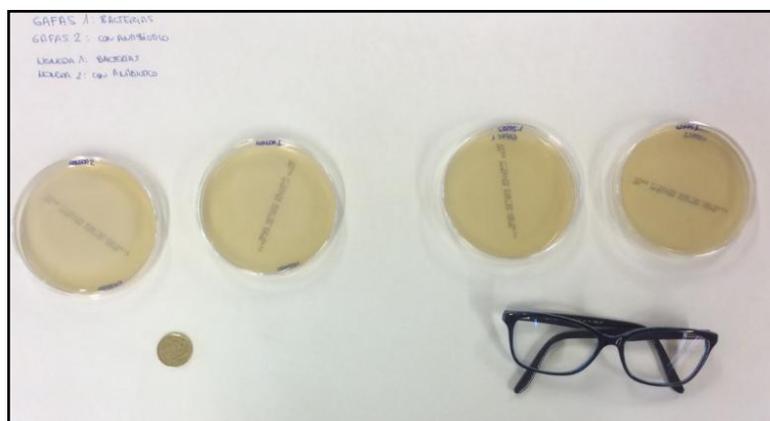


Figura 6 a: Muestras de los objetos a analizar con las placas de Petri. Foto de la autora.

2. Aquí tenéis el esquema del funcionamiento de una lupa:



Figura 6 b: Representación de una lupa microscópica con etiquetas para entenderla.

3. Finalmente lo que debéis observar en la placa es lo siguiente:

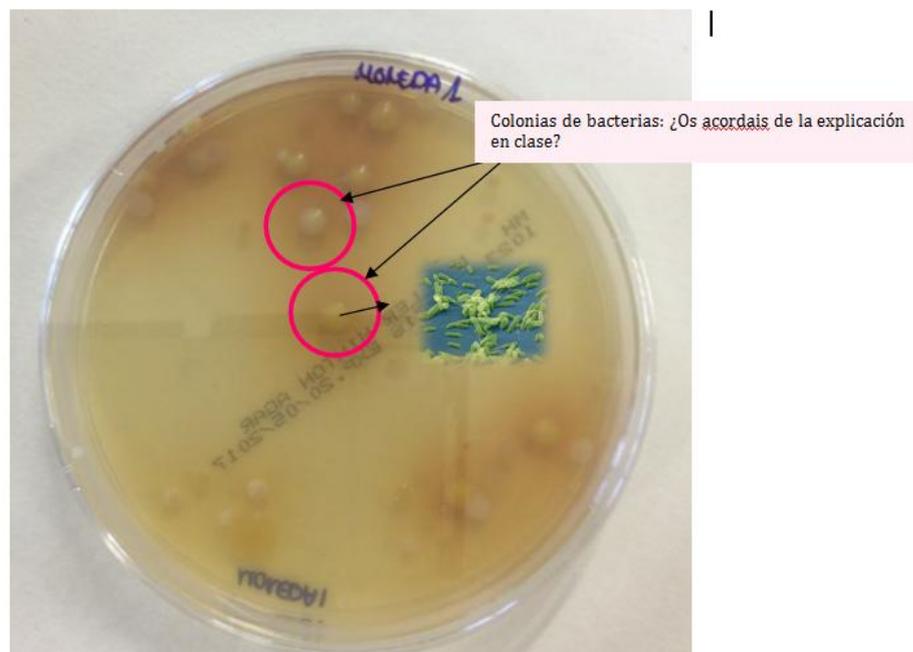


Figura 6 c: Placa de Petri con colonias de bacterias. Foto de la autora.

4. Finalmente en la lupa, observareis algo similar a esta imagen, y con la clave dicotómica tenéis que analizar qué tipo de estructura tiene esta bacteria:

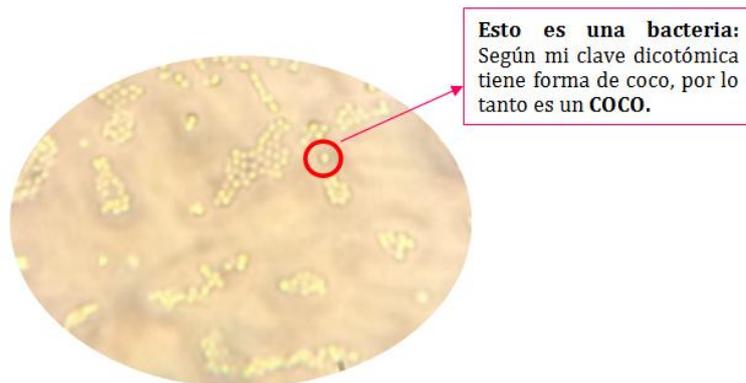


Figura 6 d: Bacterias coco vistas desde una lupa microscópica. Foto realizada por la autora.

Se les proporcionaría a los alumnos una serie de claves dicotómicas (Figura 7) para que pudiesen, mediante la observación de las bacterias en el microscopio, poder identificar su morfología, coco, espirilo, bacilo y vibrio. Posteriormente se les explicaría cómo funciona la clave dicotómica y su objetivo en esta práctica.

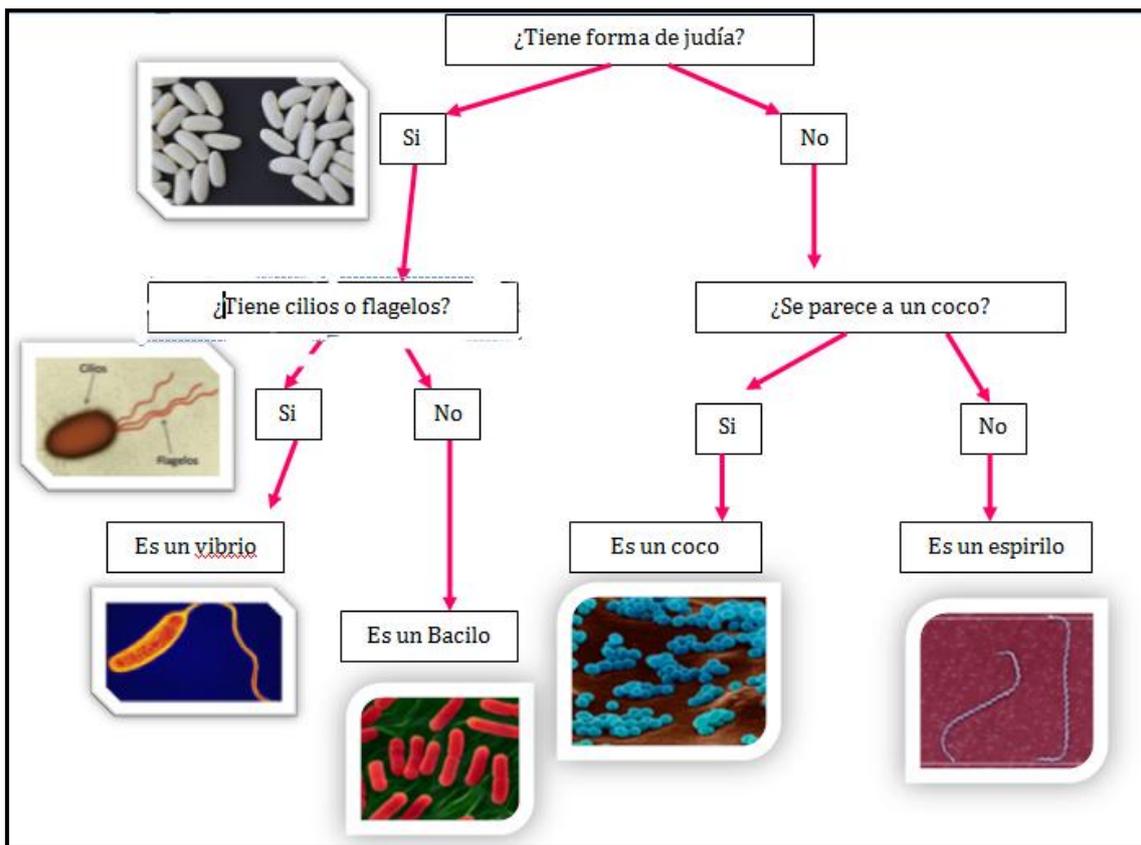


Figura 7: Ejemplo de una clave dicotómica para identificar las estructuras más básicas de las bacterias.

Esta práctica en sí no tiene más complicación que cultivar las bacterias de donde escojan los alumnos, las gafas, un bolígrafo etc. por lo que de esta manera les haces

participes en su propia practica y le van a dar más importancia porque son ellos los que “mandan”.

Esta práctica estaba pensada para que hubiese dos profesores más (mi compañera de prácticas y su profesor habitual), de tal manera que no quedasen los grupos solos, ni para hacer el cultivo ni para observar en el microscopio. Se les enseñaría sobre la marcha el cultivo, ayudándoles cuando sea necesario y a usar el microscopio.

Anticipando que no todos verían bien sus bacterias o falta de tiempo para observarlas más, estaba programado que la profesora en prácticas, mediante el proyector y un móvil, al final de la práctica, les enseñase a todos los alumnos lo que habían encontrado ellos en la pantalla de proyección, etiquetando las fotos que posteriormente se harían para así tener una referencia de lo que están viendo.

Finalmente se realizaría dos fotografías de cada grupo, y se les mandaría por correo, pidiéndoles que hagan una presentación de Power Point, con la imagen, etiquetándola y relacionándola con la teoría vista en clase. Esta sería una de las partes que se evaluaría más la actitud, todo esto estaría dentro del 30% de actitud comentada en el apartado de calificación, del cual un 20% sería actitud en clase y un 10% actitud en el laboratorio. El trabajo se calificaría dentro del 10% de trabajos comentado también en el apartado de calificación.

Esta práctica si se hubiese realizado sería al final del temario de las bacterias, donde ya se habrían impartido los conceptos necesarios.

CONCLUSIONES DEL MÁSTER

En general el máster para mí ha sido una experiencia totalmente distinta a lo que estaba acostumbrada, ya que viniendo de una carrera de ciencias, estrictas en todos los sentidos, aquí en el máster estaba un poco descolocada, por la libertad de elección, la subjetividad y la activa participación en clase.

En gran parte ha sido gratificante, ya que he aprendido muchas cosas de las que no era ni consciente, como la importancia de la disposición de los materiales en una clase por ejemplo, que de normal ni nos fijamos, pero he visto que es importante. Además a nivel personal este máster me ha sido muy útil para darme cuenta que no estaba equivocada en cuanto a mis profesores del instituto, ya que no era yo la que no le ponía ganas al estudio, eran ellos las que me quitaban las ganas.

He descubierto que mi pensamiento, de dar ánimos siempre, no menospreciar a alguien y que todo el mundo puede ser lo que quiera, se llama Efecto Pigmalión. Es gratificante ver que iba bien encaminada cuando daba repasos y los padres me decían que: “Es que a esta niña nunca se le darán bien las matemáticas”, a lo que yo les contestaba: “Señora, si yo he podido, su hija también, solo hace falta motivación”.

Creo que es importante saber las leyes y los derechos que tenemos, tanto como estudiantes, como profesores y padres (ya pensando en un futuro). He visto que la parte legal es la más importante y la que lo rige todo, pero como docentes podemos “modular” alguna parte para hacerla más a nuestra manera.

Aunque también he encontrado, opinión constructiva, que hay muchas asignaturas que se pueden dar en mucho menos tiempo y hasta se pueden fusionar más de dos

asignaturas porque imparten lo mismo desde distintos profesores. Creo también que podría ser necesario que el máster fuese más “práctico”, en el sentido que toda la innovación que nos comentan que podemos hacer, que se imparta de manera más real, ya que cuando vas a las aulas, poco puedes hacer de lo que nos han enseñado, en cuanto a innovación.

Pienso que es importante la teoría que nos han dado, pero podrían darnos más herramientas, más webs docentes, más propuestas de actividades, maneras de corregir y formular un examen, para que después tengamos un abanico de posibilidades mayor en el *practicum*.

El *practicum* debería haber ocupado, desde mi punto de vista, más horas del máster, ya que muchas cosas se podrían haber hecho y visto con más tiempo, y al fin y al cabo, como nos han enseñado en el máster, cuando más se aprende es cuando se hace.

Otro punto en contra es el hecho de promocionar, durante todo el máster, la evaluación formativa y la retroalimentación y no llevarlos a cabo en el propio máster. Además de incidir en innovación y en entender a los alumnos, y muchos de los profesores ni innovaban ni se preocupaban por si entendíamos los conceptos o no.

Ha habido algún profesor que nos ha enseñado ciertos conceptos y métodos que no entendía bien como se hacía el mismo, y pretendía que nosotros lo hiciésemos bien, sin darnos ninguna retroalimentación.

En general se debería tener en cuenta lo que sabemos y de dónde venimos (Ausubel, 1983) para poder impartirnos clase, ya que muchas veces los profesores no le dan mucha importancia ni a la evaluación de los trabajos, ni a las fechas, ni a las pautas a seguir (ya que muchos trabajos son libres, sin guía), y no estamos acostumbrados a la evaluación subjetiva y a no tener guías, por lo que vamos, en general, perdidos sin saber muy bien qué tenemos que hacer y cómo nos evaluarán.

Mi objetivo del máster no era solamente buscar el aprobado, era poder conseguir las herramientas necesarias para ser lo que yo considero una buena docente, y que los alumnos entiendan la materia que les explico y que se sientan bien en mi clase y con ganas de seguir aprendiendo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ausubel, d. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1.

Caballer senabre, M., y Giménez, I. (1992). Las ideas de los alumnos y alumnas acerca de la estructura celular de los seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(2), 172-180.

Casanova, M. A. (2007). *Evaluación: Concepto, tipología y objetivos*. Madrid (España): La Muralla.

Glenberg, A.M. y Langston, W.E. (1992). Comprehension of illustrated texts: Pictures help to build mental models. *Journal of Memory & Language*, 31(2), 129-151.

González-García, F., y Tamayo-Hurtado, M. (2000). Sobre el origen de los conocimientos previos en Biología: Elementos comunes entre el alumnado y los libros de texto. *Rev. Educ. Univ. Gr*, 13, 1-21.

Jonassen, D. H. (1992). *Evaluating constructivistic learning. Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. New Jersey: Hillsdale.

Jorba, J., y Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continúa: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Ministerio de Educación.

Luna Pérez, M., y Solís Ramírez, E. (1997). Las ideas previas del alumnado en Ciencias: una recopilación sobre los núcleos de contenidos del primer ciclo de la ESO. *Título abierto: revista del CEP de Sevilla*, (3), 63-74.

Maturano, C., Aguilar, S. y Núñez, G. (2009). Propuestas para la utilización de imágenes en la enseñanza de las ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(4). 3-8.

Mayer, R.E. y Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87-99.

Mayer, R.E., Bove, W., Bryman, A., Mars, R. y Tapangco, L. (1996). When less is more: Meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons. *Journal of Educational Psychology*, 88 (1), pp. 64- 73.

Moles, A. (1991). *La Imagen. Comunicación Funcional*. México: Editorial Trillas

Otero, M. R. (2011). El uso de imágenes en la Educación en Ciencias como campo de Investigación. *Revista de Enseñanza de La Física*, 17 (1) 09-22

Otero, M. R., Greca, I. M., y Silveira, F. L. D. (2003). Imágenes visuales en el aula y rendimiento escolar en Física: un estudio comparativo. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. Ourense. Vol. 2, no. 1 (2003), p. 1-30..*

Paivio, A.V. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Nueva York: Oxford University Press.

Perales, F. J Y Jiménez, J. DE D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. análisis de libros de texto. *Enseñanza de Las Ciencias*, 20(3), 369.

Perales, F.J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 24(1), 13-30.

Pozo, J. & M. Gómez. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España: Ediciones Morata.

Pozo, J.I. Y Scheuer N. (1999). Las concepciones sobre el aprendizaje como teorías implícitas. En J. I. Pozo y C. Monereo. *El aprendizaje estratégico* (pp.87-108). Madrid: Santillana.

Requena, S. R. H. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 6.

Roschelle, J. M., Pea, R. D., Hoadley, C. M., Gordin, D. N., y Means, B. M. (2000). Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. *The future of children*, 76-101.

Schnotz, W. (2002). Towards an integrated view of learning from text and visual displays. *Educational Psychology Review*, 14(1), 101-120.

Libros de texto utilizados

Biología y Geología. Volumen: La personas y la salud I, 3 ESO (2015). Oxford Educación.

Ciencias de la Naturaleza 1º ESO. (2007) Edelvives.

Biología y Geología de 1º de la ESO Bloque II: Los seres vivos. (2015) Edebé.

Páginas webs consultadas

López, J. Proyecto Biosfera. Resursostic.educación.es.
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/>

SurveyMonkey. Herramienta gratuita de software y cuestionarios para crear encuestas online. Es.surveymonkey.com. <https://es.surveymonkey.com>