

**Máster en profesorado de Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas
y Deportivas**

Especialidad en Biología y Geología

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2012-2013

**INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA CÉLULA CON
ALUMNOS DE 1º ESO**

Autor: REBECA CALAVIA BENITO

Director: M^a JOSÉ GIL QUÍLEZ



Universidad
Zaragoza



ANEXO III

AUTORIZACIÓN DE LECTURA Y DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

(presentar en secretaría por el estudiante, junto con la copia de TFM)

D./D^a. M^a José Gil Quílez

D./D^a. _____

Como director/codirectores del Trabajo Fin de Máster de la especialidad
Biología y Geología

Titulado:

Introducción al estudio de la célula con alumnos de 1º de ESO

realizado por el/la estudiante

Rebeca Calavia Benito

Autorizan la presentación del TFM para su lectura y defensa

Zaragoza _____ a, 28 de Junio _____ de 2013

Fdo.: _____ Fdo.: _____

COMISIÓN DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL MÁSTER

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.-ACTIVIDADES IMPORTANTES DURANTE MI PROCESO FORMATIVO COMO FUTURO DOCENTE	5
3.- TEMA DE APLICACIÓN	7
3.1.- Objetivos	7
3.2.- Introducción al estudio de la célula con alumnos de 1º de ESO	9
3.3.- Tipo y desarrollo de actividades	12
3.4.- Evaluación	18
4.- CONCLUSIONES	23
5.- BIBLIOGRAFÍA	27
6.- WEBGRAFÍA	27
ANEXOS	29
ANEXO I: PRESENTACIÓN DE DIPOSITIVAS	31
ANEXO II: MICROSCOPIO ÓPTICO COMPUESTO	33
ANEXO III: PRÁCTICA DE LABORATORIO	39
ANEXO IV: GUIÓN DE PRÁCTICAS	43
ANEXO V: EXAMEN DE LA UNIDAD	47
ANEXO VI: EFECTIVIDAD DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO	53
ANEXO VII: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	59

1.- INTRODUCCIÓN

Para desarrollar el trabajo final de este Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Artísticas, me gustaría comenzar con una breve descripción de los acontecimientos que me trajeron hasta aquí.

Mi historia de amor con la Biología comenzó en el colegio, y digo colegio porque estudié en el Colegio Madre María Rosa Molas todas las etapas educativas. Mi profesor Galo Moreno tuvo la culpa, y es que ofrecía la asignatura con tal pasión que atraía a cualquier alumno sin que éste fuese consciente. Desde que le conocí supe que quería estudiar esta carrera, pese a que todo el mundo dudase de si ofrecía salidas profesionales o si servía para algo.

Realicé mis estudios de Biología en la Universidad de Navarra, finalizando en febrero de 2006. Debido a que una de las asignaturas cursadas correspondía al 2º cuatrimestre, y por alguna otra causa que aún escapa a mi entender, la organización del curso para obtener el Certificado de Aptitud Pedagógica me denegó la realización del mismo. Desistí de solicitar la admisión en otras universidades por miedo al rechazo.

Tras esta negativa, y ante el capricho de ampliar mis estudios mediante un Máster, me trasladé a Madrid para realizar, en Aliter, Escuela Internacional de Negocios, un Máster en Biotecnología. El periodo de prácticas en empresa lo desarrollé en el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA-Aragón), en el Área de Genética Molecular del Departamento de Producción Animal. Una vez completé dicho periodo, comencé los Cursos de Doctorado con el fin de realizar mi Tesis Doctoral en este campo. Posteriormente obtuve una beca FPI por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, pero en el Área de Parasitología del Departamento de Sanidad Animal del mismo centro de investigación.

El 30 de Septiembre de 2012 finalizó mi contrato en el Centro de Investigación. Como el final de la beca estaba anunciado desde el mismo día de su concesión, y ante la imposibilidad de conseguir un contrato en el Centro debido a la situación económica que atraviesa el país, decidí que era el momento de matricularme en este Máster.

He desarrollado los distintos periodos de prácticas del Máster en el IES Pablo Gargallo de Zaragoza, donde poco a poco he descubierto un mundo completamente nuevo y distinto al que yo había imaginado. Durante la realización del Prácticum I pude tomar contacto con los aspectos organizativos y legislativos del centro, viendo aplicada la teoría dada durante las clases de “Contexto de la actividad docente” del primer cuatrimestre. Durante el segundo y tercer periodo de prácticas he podido experimentar la realidad de las aulas, desarrollando mi actividad docente con alumnos de 1º y de 4º de ESO.

El trabajo que voy a desarrollar está referido a mi experiencia con los alumnos de 1º de ESO, con quién pude desarrollar la unidad didáctica “La Tierra, un planeta habitado”.

Como durante el desarrollo de esta unidad impartí tanto clases teóricas como una sesión práctica, he decidido titular este trabajo Fin de Máster como “Introducción al estudio de la célula con alumnos de 1º de ESO”.

2.- ACTIVIDADES IMPORTANTES DURANTE MI PROCESO FORMATIVO COMO FUTURO DOCENTE

En primer lugar me gustaría hablar sobre la asignatura Procesos de Enseñanza-Aprendizaje, incluida dentro del Módulo 3: El proceso de aprendizaje.

En esta asignatura fuimos instruidos en temas diversos tales como:

- Componentes curriculares de los procesos de enseñanza – aprendizaje.
- La motivación en los procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Evaluación del proceso de enseñanza – aprendizaje: Conceptos, tipos, sentido y límites de la evaluación.
- Modelos de enseñanza – aprendizaje.
- El uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Querría recalcar el último tema citado, ya que me he basado en la utilización de medios audiovisuales, como han sido el ordenador y el proyector, para ofrecer la unidad a los alumnos utilizando una presentación de diapositivas (realizada por mí) y varios vídeos disponibles en internet. Además de las TIC como tema incluido en esta asignatura, he cursado durante el segundo cuatrimestre la asignatura Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje (TICA), incluida dentro del Módulo 5: Diseño y desarrollo de actividades de aprendizaje en la especialidad.

Gracias a esta asignatura he podido descubrir herramientas y recursos para la docencia que antes solo conocía como espectadora y consumidora, como pueden ser los blogs o las wikis. Estas herramientas nos abren un mundo lleno de posibilidades y que no debemos desperdiciar, ya que en la sociedad en que vivimos, si no estamos actualizados no somos nada. Los alumnos de hoy no son como éramos hace años, ya que nosotros no tuvimos acceso a un ordenador o a internet con tanta facilidad, ya que estaba comenzando su implantación en la sociedad. Ahora los alumnos poseen ventaja, ya que desde pequeños han estado en contacto con la tecnología, pero debemos saber guiarlos en las materias y actividades que nosotros creamos que son importantes para su aprendizaje.

A diferencia de la enseñanza tradicional, donde el profesor ofrece clases magistrales estableciéndose únicamente una comunicación unidireccional, la enseñanza mediada las TIC dan paso a una educación en la que el flujo de información puede realizarse en ambos sentidos mucho más fácilmente. Esto se puede observar claramente en el caso de los blogs o las wikis, donde los alumnos pueden ser generadores de contenidos, pueden crear un debate, e incluso pueden entablar comunicación con el profesor (ver apuntes de la profesora de la asignatura TICA, Concha Bueno).

También me gustaría hablar sobre la asignatura Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología, incluida dentro del Módulo 4: Diseño curricular en la especialidad.

El objetivo de la asignatura es capacitarnos para seleccionar los materiales más adecuados para tratar los contenidos propios de cada nivel, preparar actividades adecuadas a la diversidad del alumnado, diseñar actividades prácticas de campo y laboratorio, seleccionar las técnicas para evaluar los contenidos de estas materias, y aprender a colaborar con otros compañeros para desarrollar proyectos relacionados con la didáctica de la Biología y la Geología.

Creo que ha sido la asignatura que más me ha influido, ya que creo que es el aspecto al que debo prestar mayor atención a la hora de realizar cualquier tipo de actividad con los alumnos. Con esto no quiero decir que el resto de asignaturas requieran una menor atención, sino que durante el transcurso de la asignatura me he dado cuenta de que un buen planteamiento de las actividades es crucial para determinar el éxito o el fracaso de las mismas.

Durante el periodo de prácticas he podido aplicar los conocimientos adquiridos durante la asignatura, ya que el tema que impartí a los alumnos de 1º de ESO admitía el planteamiento de una actividad práctica, como fue la observación de células animales y vegetales a través del microscopio óptico. La actividad se planteó con el fin de que, además de aprendiesen a manejar un microscopio óptico, pudiesen constatar ellos mismos las diferencias existentes entre los tipos celulares, explicadas con anterioridad en las clases teóricas.

Para ello, y como bien se nos enseñó en la asignatura, tuve que ponerme en los zapatos de los alumnos y ver las necesidades tanto de materiales como de conocimientos para superar la actividad. De este modo apliqué lo aprendido en la asignatura sobre el Modelo Docente (ver apuntes sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido de la asignatura), mediante el cual intenté dar solución a las preguntas ¿a quién enseño?, ¿qué enseño?, ¿cómo enseño?, y ¿dónde enseño? Así pues, me dispuse a realizar la preparación de las muestras y su posterior observación con el fin de seleccionar aquellos aspectos que me ofrecía el visionado de las muestras, como qué quería conseguir con la actividad, cómo podía captar su interés, qué cuestiones podía plantear a los alumnos teniendo en cuenta su nivel, y qué ejercicios podía plantear para el tiempo del que disponía, por ejemplo.

3.- TEMA DE APLICACIÓN

El trabajo que voy a desarrollar está referido a mi experiencia con los alumnos de 1º de ESO de la asignatura Ciencias Naturales, en el IES Pablo Gargallo de Zaragoza. Con ellos desarrollé la unidad “La Tierra, un planeta habitado”.

Tal y como está estipulado, para este curso y esta asignatura, corresponden 3h de clase a la semana. Yo dispuse de un total de 9h, de las cuales 5h se destinaron a la explicación de la teoría, 1h a la práctica de laboratorio, 1h para repasar antes del examen, 1h para el examen, y 1h para la corrección con los alumnos y la realización de una encuesta.

El libro recomendado por el profesor de la asignatura fue: Ciencias de la Naturaleza . Autores: M.A. Fernandez Esteban y otros. Editorial Vicens Vives. ISBN 978-84-682-0116-0

3.1.- Objetivos

Los **objetivos** que se querían conseguir con esta unidad fueron:

- Conocer las características fundamentales que hacen de la Tierra un planeta habitable.
- Conocer la unidad de composición de los seres vivos.
- Saber que todos los seres vivos están constituidos por células.
- Definir la célula como la unidad de organización y funcionamiento de los seres vivos.
- Conocer las células procariota y eucariota.
- Explicar los dos tipos de nutrición: autótrofa y heterótrofa.
- Comprender la finalidad de las funciones de nutrición, relación y reproducción, y relacionarla con la enorme diversidad de vida existente.
- Comprender las diferencias entre la reproducción sexual y la asexual.
- Reconocer la gran diversidad de seres vivos y su relación con el medio ambiente.
- Comprender la importancia de la adaptación como fenómeno que permite la diversificación de los seres vivos.

Los **contenidos** que se trabajaron durante el desarrollo de la unidad fueron:

Conceptos (presentados durante las clases teóricas)

- La Tierra, un planeta habitado.
- La unidad de composición de los seres vivos.
- La unidad de organización y funcionamiento de los seres vivos: la célula.
- Los diferentes tipos celulares.
- Función de nutrición: autótrofa y heterótrofa.
- Función de reproducción: sexual y asexual.
- Función de relación.
- La diversidad de los seres vivos.

Procedimientos (aplicados durante las clases teóricas. Los que también se aplicaron durante la sesión práctica presentan un asterisco)

- Fomento del razonamiento lógico en la comprensión de las funciones vitales de los seres vivos.
- Establecimiento de semejanzas y diferencias entre los distintos tipos celulares, tipos de nutrición, de reproducción, etcétera. *
- Elaboración de esquemas para representar los distintos tipos de células.
- Relación de conceptos con ejemplos concretos. *
- Iniciación al manejo del microscopio óptico. *

Actitudes (trabajadas durante las clases teóricas. Las que también se fomentaron durante las prácticas presentan un asterisco)

- Fomento de la curiosidad por la investigación.
- Valoración de la observación como fuente de conocimiento. *
- Rigor y precisión en la observación sistemática. *
- Reconocimiento de la duda como estímulo para el conocimiento.

3.2.- Introducción al estudio de la célula con alumnos de 1º de ESO

Mediante la presente propuesta didáctica se pretendió realizar una introducción a la célula, unidad funcional y estructural de la vida. Recorrimos el origen de las mismas y, tras realizar un paseo por sus componentes principales, llegamos a diferenciar los distintos tipos celulares y reconocer sus principales funciones.

Como recurso didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilizaron las TIC, concretamente la presentación mediante diapositivas y la visualización de vídeos:

- Diapositivas: utilizadas en cada sesión como apoyo a la exposición oral de las distintas partes del tema. Fueron realizadas siguiendo la cronología del libro, es decir que las diapositivas seguían el orden que presentaba el libro, si bien los contenidos eran ampliados con material más visual e ilustrativo (fotos, esquemas, mapas...) con el fin de llegar a todos los alumnos. Cabe añadir que se diseñaron de forma que no se mostraba la información desde el principio, de modo que se fuese descubriendo siguiendo el ritmo de la clase (en una sesión, por ejemplo, se planteó una "lluvia de ideas", pero solo cuando todos los alumnos habían realizado una aportación se desveló la solución)

- Vídeos: Al finalizar la exposición del tema, una vez que todos los términos y conceptos habían sido explicados, se procedió con el visionado de un vídeo con el fin de que los alumnos pudiesen asociar ideas y verlas ilustradas de un modo animado y divertido (ver vídeo Érase una vez la vida El Cuerpo Humano 01 El gran planeta celular). Una vez visto se solicitó a los alumnos que indicasen alguna situación dada en el vídeo que estuviese relacionada con la teoría, preguntando sobre algún punto concreto en el caso de que ninguno de los alumnos hubiese realizado esa indicación.

En julio de 2009 la revista Edutec presentó un estudio sobre la valoración que los docentes de las universidades españolas hacían sobre las ventajas que el uso de las TICs reportaban en la docencia; este estudio utilizó como herramienta de recolección de información la encuesta personalizada por correo electrónico y entre sus conclusiones pone de manifiesto que las principales ventajas son la ruptura de las barreras espacio-temporales, la posibilidad que ofrecen de interacción con la información y lo útil que resultan como herramienta de apoyo al aprendizaje. Aunque estas valoraciones se hayan realizado en universidades españolas, creo que pueden extenderse al ámbito escolar.

Además de la parte teórica, y con el fin de que los alumnos pudiesen aprender las partes del microscopio y, a su vez, conocieran y viesen las células eucariotas animales y vegetales, decidí realizar con ellos una práctica en el laboratorio. Ésta se realizó al finalizar el tema, antes de la clase de repaso pre-examen (y post-práctica), con el fin de que afianzasen los términos dados en teoría y visualizado en la práctica, y poder examinarles de las partes del microscopio también.

Toda práctica de laboratorio tiene como objetivo fundamental el fomento de una enseñanza activa y participativa, de modo que el alumno desarrolle habilidades, aprenda técnicas y se familiarice con el manejo de los instrumentos y aparatos presentes en un laboratorio. Ahora bien, dependiendo de los objetivos que queramos conseguir tras la realización de la actividad, diseñaremos de un modo u otro la misma.

Desde mi punto de vista, y como ya he manifestado en el análisis de las asignaturas anteriormente, un buen planteamiento de las actividades es crucial para determinar el éxito o el fracaso de las mismas.

En cuanto a la relación entre las **competencias básicas** y los **criterios de evaluación** de la unidad:

COMPETENCIAS / SUBCOMPETENCIAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<u>Conocimiento e interacción con el mundo físico</u>	
-Describir las implicaciones que la actividad humana y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente.	-Definir la diversidad de los seres vivos y relacionarla con la aparición y extinción de las especies.
<u>Tratamiento de la información y competencia digital</u>	
<ul style="list-style-type: none"> -Aplicar las formas específicas que tiene el trabajo científico para buscar, recoger, seleccionar, procesar y presentar la información. -Utilizar y producir en el aprendizaje del área esquemas, mapas conceptuales, informes, memorias... 	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer la diferencia entre la célula procariota y la eucariota. -Explicar la importancia de las funciones vitales y establecer relaciones entre ellas.
<u>Social y ciudadana</u>	
-Comprender y explicar problemas de índole social desde una perspectiva científica.	-Definir la diversidad de los seres vivos y relacionarla con la aparición y extinción de las especies.
<u>Comunicación lingüística</u>	
<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar la terminología adecuada para construir textos y argumentaciones con contenidos científicos. -Comprender e interpretar mensajes acerca de las ciencias de la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> -Explicar las características físicas y químicas de la Tierra que han permitido el origen, desarrollo y mantenimiento de la vida. -Describir la composición y organización de la materia viva y diferenciarla de la inerte. -Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y, partiendo de estas como unidad de organización y funcionamiento, explicar las funciones comunes a todos los seres vivos. -Conocer la diferencia entre la célula procariota y la eucariota. -Establecer semejanzas y diferencias entre distintos tipos celulares. -Establecer semejanzas y diferencias entre los procesos de nutrición autótrofa y heterótrofa. -Explicar la importancia de las funciones vitales y establecer relaciones entre ellas. -Definir la diversidad de los seres vivos y relacionarla con la aparición y extinción de las especies.

<u>Aprender a aprender</u>	<ul style="list-style-type: none"> -Explicar las características físicas y químicas de la Tierra que han permitido el origen, desarrollo y mantenimiento de la vida. -Describir la composición y organización de la materia viva y diferenciarla de la inerte. -Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y, partiendo de estas como unidad de organización y funcionamiento, explicar las funciones comunes a todos los seres vivos. -Conocer la diferencia entre la célula procariota y la eucariota. -Establecer semejanzas y diferencias entre los procesos de nutrición autótrofa y heterótrofa. -Explicar la importancia de las funciones vitales y establecer relaciones entre ellas. -Definir la diversidad de los seres vivos y relacionarla con la aparición y extinción de las especies.
<u>Autonomía e iniciativa personal</u>	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar un espíritu crítico. Enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones. -Desarrollar la capacidad para analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellos y las consecuencias que pueden tener.

3.3.- Tipo y desarrollo de actividades

- Actividades de exposición y exploración de ideas.

Este primer tipo de actividad se aplicó durante las clases teóricas y en el comienzo de la práctica, ya que para el desarrollo de la misma era necesaria una explicación de las partes de un microscopio óptico.

Con respecto a la exploración de ideas, ésta actividad sólo se aplicó durante las clases teóricas, donde se pretendió la construcción del conocimiento mediante el planteamiento de cuestiones a los alumnos. Este tipo de preguntas podían englobarse, según Márquez y Roca (2006), en el grupo de las *preguntas abiertas*, con el fin de motivar a los alumnos a reelaborar sus ideas. Este tipo de preguntas se generaron pensando en la idea de estas autoras de que este tipo de preguntas promueven que el alumno genere conocimiento, y que adquiera habilidades de pensamiento creativo al tener que pensar en respuestas distintas.

Clases teóricas

Para la primera aplicación, es decir, las clases teóricas, no se aplicó el concepto de clase magistral, ya que el avance en la materia se iba realizando mediante preguntas al alumnado. Para ello se utilizó como recurso una presentación de diapositivas y el vídeo como herramientas didácticas.

El desarrollo de esta actividad se realizó para todo el conjunto de la clase.

Las clases estaban basadas en un conjunto de diapositivas que ilustraban el contenido teórico del libro de texto, si bien se presentaba material adicional con el fin de aclarar términos o afianzarlos en caso de dificultad.

Desde la diapositiva número uno se solicitaba al alumno que tratase de responder una serie de preguntas simplemente con la información que había adquirido en unidades anteriores. Para fomentar la participación de los alumnos, en todo momento se formulaban las preguntas comenzando por “¿Cómo creéis...?, ¿Qué pensáis...?”, en lugar de cohibir exigiendo una respuesta correcta. Del mismo modo, las preguntas se lanzaban al grupo en general, de modo que el alumno, al no sentir la presión de la responsabilidad, era capaz de dar un mayor abanico de respuestas. Algún ejemplo de preguntas:

- Teniendo en cuenta todo lo que habéis aprendido en los temas anteriores, ¿podéis decirme por qué vivimos en la Tierra y no en Marte, por ejemplo?

- ¿Por qué creéis que es importante el agua para los seres vivos?

La utilización de presentaciones de diapositivas no era una novedad para el grupo, de modo que este factor no influyó para captar la atención de los alumnos. Para conseguirlo se trató de realizar una sucesión de diapositivas

muy ilustrativas, con una gran cantidad de ejemplos cercanos y comprensibles para los alumnos.

Con el fin de afianzar la materia, al comienzo de cada sesión se realizaba un repaso rápido de lo anterior, de modo que se iba construyendo el conocimiento sobre lo dado anteriormente. La construcción del conocimiento, como se ha indicado anteriormente, se fomentó mediante el planteamiento de preguntas abiertas. Por ejemplo, al día siguiente de presentar el Potasio como un bioelemento presente en los plátanos, responsable de la presencia/ausencia de calambres musculares, se preguntó a los alumnos por qué creían que Rafa Nadal comía plátanos durante sus competiciones.

Los recursos materiales utilizados fueron un ordenador, un proyector, una pantalla y la pizarra tradicional.

Se recurrió a la pizarra tradicional en el momento en que había que realizar algún esquema importante. Por ejemplo, resultó mucho más fácil realizar un dibujo de los distintos tipos celulares con los orgánulos básicos para este nivel que encontrar los mismos tipos celulares con esos orgánulos en internet, debido a la cantidad de información que ofrece la red y el nivel de especificidad que ofrecían los buscadores.

Finalmente, una vez dada toda la teoría y con el fin de dar una visión de conjunto sobre la célula y sus componentes, realicé el visionado del vídeo “Érase una vez la vida El Cuerpo Humano 01 El gran planeta celular”.

La presentación de diapositivas utilizada durante las clases se encuentra en el Anexo I del documento.

Clase práctica

Como se ha mencionado anteriormente, fue necesaria una explicación de las partes y del funcionamiento y manejo del microscopio para poder realizar la práctica. El desarrollo de esta actividad se llevó a cabo al principio de la actividad, realizándose en 15 minutos.

Los contenidos que se trataron son:

- Partes de un microscopio óptico. Indispensable para familiarizarse con la herramienta.
- Manejo y uso del microscopio óptico. Fundamental para un correcto tratamiento del aparato antes, durante y después de su utilización.
- Mantenimiento y precauciones. Para hacer ver a los alumnos de que no solo es necesario un buen manejo del aparato para conseguir un fin, como es la observación de las muestras, sino que para poder llegar a éste es necesario un mantenimiento y un cuidado durante todo el proceso de manipulación.

Esta actividad pudo verse como una clase magistral, pero en todo momento los alumnos estaban en contacto con el microscopio con el fin de que se familiarizasen con las distintas partes, por ejemplo, a la vez que recibían las indicaciones pertinentes.

Para realizar la explicación creé un documento con los puntos que quería tratar, como se puede observar en el Anexo 1, aunque no lo puse a disposición de los alumnos ya que ellos tenían una explicación más esquemática en el libro de texto.

Durante los 15 minutos que dispuse para la exposición, intenté que en todo momento prestasen atención, tanto a mi voz como al dibujo-esquema que había realizado en la pizarra, y al microscopio que tenían delante.

Para mí, lo más importante era que tocasen, siempre con prudencia y de forma controlada, las distintas partes que poco a poco iba enumerando. El dibujo lo utilicé para que todos los alumnos pudiesen ver la parte de la que estaba hablando en caso de que no viesen mis manos o alguna parte pequeña o difícil de ubicar.

El guión sobre el microscopio óptico puede encontrarse en el Anexo II del documento.

- Ejercicios prácticos de lápiz y papel

Este tipo de actividad se realizó en todas las clases teóricas. Al finalizar cada sesión, solicitaba a los alumnos que realizasen en casa una serie de ejercicios incluidos en el libro de texto con el fin de que trabajasen sobre los conceptos dados.

En ocasiones se realizaban ejercicios durante la sesión. Para ello se daba un tiempo a los alumnos para que trabajasen y posteriormente se corregía. Si bien se seleccionaba al alumno de forma aleatoria, en caso de fallo se solicitaban voluntarios que explicasen el por qué de ese error, de modo que las correcciones eran realizadas por los propios alumnos.

Las cuestiones incluidas en el libro de texto eran variadas, permitiendo realizar ejercicios puramente memorísticos o de indagación, que requerían de la asociación de términos dados para su resolución.

Tal y como indicaron Caballer y Oñorbe (1997), los ejercicios utilizados para esta propuesta didáctica están catalogados como “problemas cuestiones”, creados con el fin de reforzar y aplicar la teoría.

Algunos ejemplos de ejercicios planteados a los alumnos son:

- Según los científicos, ¿dónde se originó la vida?
- ¿Por qué crees que el garbanzo presenta un menor porcentaje de agua?

- Práctica de laboratorio

Se realizó la práctica de laboratorio con el fin de que los alumnos entrasen en contacto con el microscopio óptico, lo utilizasen para observar diferentes tipos celulares, relacionasen los conceptos dados en clase con ejemplos concretos, estableciesen semejanzas y diferencias entre los distintos tipos celulares, elaborasen esquemas para representarlos, participasen de forma activa, y realizasen informes mediante la utilización del guión de prácticas.

Debido a la falta de tiempo, la preparación de muestras se realizó antes de la clase práctica, con el fin de que los alumnos centraran su atención en la utilización del microscopio y la observación de las distintas muestras.

Según González (2010), las actividades de laboratorio permiten comprender los conceptos más difíciles y conseguir una serie de competencias científicas. Además son actividades atractivas para el alumnado, consiguiendo captar su interés. Igualmente, van a favorecer el aprendizaje cooperativo, fomentando los lazos de compañerismo entre alumnos. Su informalidad crea también un ambiente distendido, mejorando el desarrollo del aprendizaje.

Woolnough y Allsop (1985), determinaron que el trabajo práctico posee tres objetivos fundamentales, y para el cumplimiento de cada uno de ellos propusieron una clase distinta actividad, como son los ejercicios, diseñados para desarrollar técnicas y destrezas prácticas, las investigaciones, donde los estudiantes se enfrentan a tareas abiertas y actúan como científicos que resuelven problemas, y experiencias, en las que se propone que los alumnos tomen conciencia de determinados fenómenos naturales.

Según esta última catalogación, la actividad propuesta en este trabajo corresponde a un ejercicio, donde los alumnos desarrollan destrezas tales como el manejo del material de laboratorio o la observación de muestras a través del mismo.

Cabe destacar que estos autores no contemplan la combinación de alguno de los tres objetivos anteriores, ni el refuerzo de la teoría como objetivo (nuestra práctica de laboratorio podría verse englobada en esta opción, pues se reforzaría la teoría dada sobre los tipos celulares). Para esta última opción opinan que es mejor la realización de una demostración por parte del profesor.

Dado que toda la actividad se realizó en la hora lectiva, para la observación de las distintas muestras y la cumplimentación del guión entregado dispusimos de 45 minutos (pude utilizar parte del recreo gracias a la entrega de los alumnos).

Esta actividad se realizó con el objetivo principal de afianzar los conceptos vistos durante la clase mediante la observación de distintos tipos celulares a través del microscopio óptico.

Los materiales que se necesitaron para la realización de la práctica fueron:

Antes de la práctica

- Cebolla y mucosa bucal.
- Bisturí, tijeras, pinzas y aguja enmangada.
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Azul de metileno.
- Rejilla.
- Microscopio óptico.

Durante la práctica

- Microscopio óptico.
- Muestra con células de epidermis de cebolla y células de mucosa bucal.
- Guión de prácticas, que se entregó antes del día de la práctica para que pudiesen pegarla en el cuaderno, evitando así pérdidas de material.

Para la observación de las distintas muestras, dispusimos a los alumnos por parejas, de forma que entre ambos se equilibrase el ritmo de trabajo, alcanzándose así un buen nivel de aprendizaje (aprendizaje cooperativo).

Durante toda la práctica los alumnos dispusieron de tres profesores que actuaron a modo de guía, asistiendo a los diferentes grupos en caso de que así lo requiriesen.

La práctica completa puede consultarse en el Anexo III, así como el guión de prácticas, que corresponde al Anexo IV.

Propuesta de mejora

Me gustaría destacar que 50 minutos es un tiempo muy escaso, ya que si bien todos los alumnos pudieron observar los dos tipos celulares, solo un pequeño grupo completó el guión. En este punto me encuentro en debate interno sobre si debía haber realizado la introducción del microscopio antes de la sesión, o si debía haber utilizado bien la media hora del recreo, bien otra hora adicional.

Por otra parte, me habría gustado haber podido trabajar con los alumnos un diagrama V de Gowin, pero lamentablemente el tiempo no me lo permitió.

Con la evaluación que he aplicado (y que explicaré posteriormente), creo que solo veo si han ido adquiriendo y reforzando los conceptos que podían haber resultado problemáticos durante las explicaciones teóricas, pero no creo

que hayan reflexionado acerca de la obtención de las muestras, por ejemplo. Me habría gustado que hubiesen reflexionado acerca de los diferentes elementos que intervienen en el proceso de construcción del conocimiento.

Gowin (1981) propuso la V como un método para ayudar a los estudiantes a comprender la estructura del conocimiento y las formas que tienen los seres humanos de producir este conocimiento. El fin principal de este método es mejorar la capacidad de producción textual y síntesis de docentes y alumnos gracias al reconocimiento de los criterios Problema central, Criterio conceptual y Criterio metodológico.

Tal y como explica la profesora Maricarmen Grisolía (2008) en su página web, la V de Gowin posee tres partes: la parte izquierda corresponde al Dominio Conceptual, y la parte derecha al Dominio Metodológico; la parte central de la V se utiliza para señalar el inicio de la investigación con una pregunta que establece aquello que se quiere aprender, y en el vértice de la V se colocan todos aquellos fenómenos, acontecimientos y/u objetos que van a ser estudiados.



Figura 1: Esquema general de una V de Gowin. Los números indican el orden en que debe elaborarse el esquema.

La forma de “V” permite revelar la parte teórica y la práctica haciendo que concurran en un punto, y que a su vez estén en contacto. Según González (2010), cuando la teoría “da la mano” a la práctica es entonces, cuando se consigue el aprendizaje significativo

Los diagramas V ayudan a organizar ideas, a actuar en el laboratorio de un modo eficaz y productivo, y ayuda también a que los estudiantes comprendan lo que están realizando. Son un instrumento de aprendizaje significativo, ya que a la información teórica de partida, se añade significativamente el conocimiento construido y representado por los juicios de conocimiento correspondiente (Consultar “DIAGRAMA V” DE GOWIN en la webgrafía).

En el caso de que tuviese la oportunidad de volver a realizar la práctica, plantearía la realización de un diagrama sobre la pregunta:

“¿Qué diferencias y qué similitudes entre las células animales y las células vegetales has observado a través del microscopio?”

3.4.- Evaluación

Clases teóricas

Tal y como se ha mencionado anteriormente, los criterios de evaluación para esta unidad didáctica son:

- Explicar las características físicas y químicas de la Tierra que han permitido el origen, desarrollo y mantenimiento de la vida.
- Describir la composición y organización de la materia viva y diferenciarla de la inerte.
- Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y, partiendo de estas como unidad de organización y funcionamiento, explicar las funciones comunes a todos los seres vivos.
- Conocer la diferencia entre la célula procariota y la eucariota.
- Establecer semejanzas y diferencias entre distintos tipos celulares.
- Establecer semejanzas y diferencias entre los procesos de nutrición autótrofa y heterótrofa.
- Explicar la importancia de las funciones vitales y establecer relaciones entre ellas.

Para realizar la evaluación se realizó un examen que constaba de 12 preguntas y cuyo peso era del 80% sobre la nota final. Las preguntas eran de tipo memorístico, pero también de asociación de términos e ideas. Durante la realización del examen, cada alumno me entregó el cuaderno de la asignatura para su corrección, pudiendo obtener hasta 1 punto de la nota final.

Para ver el examen diríjase al Anexo V del documento.

A continuación se muestra una tabla con los puntos a tener en cuenta en la evaluación de los alumnos. En este caso el apartado CLASES es meramente cualitativo, y responde a la actitud del alumno en clase (si atiende a las explicaciones, responde a las preguntas que se plantean, y si tiene una actitud participativa), utilizándose para redondear la nota simplemente. El apartado cuaderno se asignaron 0'2 puntos a los alumnos que habían comenzado los ejercicios pero no llegaron a la mitad, 0'5 puntos a aquellos que lo tenían a mitad, 0'8 puntos a aquellos que tenían una buena presentación y todos los ejercicios realizados, y 1 punto a los alumnos que tenían el cuaderno perfecto, incluso con ampliación de información. La nota del cuaderno se sumará a la nota de las prácticas y a la del examen para obtener la calificación final.

	CLASES			CUADERNO ¹	
ALUMNO	Atiende	Responde	Participa	Tarea	Nota

Tabla 1: Puntos a tener en cuenta para la evaluación del alumno.

El suplemento al número de Diciembre de 1996 de Andalucía Educativa recoge los distintos tipos de pruebas que se pueden realizar en un examen tradicional. Entre ellos, lo que están contemplados en mi formulario son:

- Prueba de composición y ensayo: Prueba subjetiva donde se solicita al alumno que organice, seleccione y exprese las ideas esenciales de la unidad tratada. Esta prueba resulta útil para analizar la lógica de las reflexiones del alumno, la capacidad comprensiva y expresiva, el grado de conocimiento sobre la materia tratada, los procedimientos seguidos en sus análisis, si llega a extraer unas conclusiones coherentes, etc.

- Pregunta de respuesta corta: donde el alumno debe aportar una información muy concreta y específica referida a cuestiones de cierta relevancia.

-Pregunta de correspondencia o emparejamiento: Aunque en el sentido estricto consiste en establecer conexiones entre palabras ubicadas en diferentes columnas, me ha parecido que también se podría corresponder con mi pregunta sobre la identificación y ubicación de un término en una imagen.

- Pregunta de opción múltiple: recomendada para valorar tareas de comprensión, aplicación, discriminación de significados, etc.

La evaluación que se ha realizado a los alumnos ha sido continua, ya que se ha evaluado al alumno a lo largo de toda la unidad.

Clase práctica

En el caso de la práctica de laboratorio, decidí utilizar una escala de observación para poder realizar una evaluación completa del aprendizaje.

Debido a que esta práctica no se había realizado de forma habitual con los alumnos, decidí que su peso sería de un 10% sobre la nota final.

Los puntos que se tuvieron en cuenta fueron:

	PRÁCTICAS ²							
ALUMNO	Atiende	Coherencia	Cálculos	Uso microscopio	Dibuja	Finaliza	Nota	

Tabla 2: Puntos a tener en cuenta para la evaluación de las prácticas del alumno.

Tal y como se puede ver, se tienen en cuenta aspectos relacionados con la actitud (Atiende: el alumno presta atención a la explicación inicial sobre las partes y el manejo del microscopio), y aspectos relacionados con los objetivos de la actividad, como son el elaborar respuestas coherentes, realizar cálculos correctos (prestando atención a las indicaciones de los aumentos tanto del ocular como del objetivo), manipular correctamente el microscopio, y dibujar la realidad observada (no se exigía perfección en el dibujo, pero sí que reflejase lo que se estaba viendo). También se tuvo en cuenta si el alumno completó el guión entregado.

Según el suplemento de 1996 que hemos mencionado antes, en esta etapa, la evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos debe ser:

- Continua y, por tanto, ha de formar parte del proceso educativo, pues se considera que es un elemento inseparable del mismo.
- Integradora, esto es, referida al conjunto de las capacidades expresadas en los objetivos generales de la etapa y las áreas y materias, así como a los criterios de evaluación de las mismas.
- Formativa, es decir, tendrá sobre todo un carácter educativo y orientador, y se referirá a todo el proceso, desde la fase de detección de las necesidades hasta el momento de la evaluación final.

Dado que la evaluación de este aprendizaje se lleva a cabo mediante 2 acciones, como son la escala de observación y la prueba memorística, podemos decir que la evaluación también ha sido sumativa.

A continuación muestran las notas obtenidas por los alumnos. De 21 alumnos, 2 no asistieron a clase el día del examen (de hecho a uno ni lo conocí porque se había dado de baja del centro), y 8 aprobaron el tema solamente con el examen. Finalmente, gracias a las notas del cuaderno y las prácticas, aprobaron un total de 11 alumnos.

ALUMNO	CUAD+PRACT ³	EXÁMEN ⁴	NOTA
		1+2	Nota
1	0,7	2,75	3,45
2	2	5,17	7,17
3	0	2	2
4	1,5	3,02	4,52
5	1	3,25	4,25
6	0	0	0
7	1,8	4,41	6,21
8	2	4,37	6,37
9	1,8	3,62	5,42
10	1,55	3,87	5,42
11	1,75	8	9,75
12	2	6,98	8,98
13	1,75	8	9,75
14	0	1,75	1,75
15	1,8	5,2	7
16	1,25	1,5	2,75
17	0	0	0
18	1,55	4	5,55
19	1	2,25	3,25
20	1,8	1,75	3,55
21	1,6	3,5	5,1

Tabla 3: Relación de notas obtenidas por los alumnos para la unidad didáctica trabajada.

Esta cifra estuvo en concordancia con los resultados obtenidos en el resto de temas dados durante el curso. De hecho mi tutora, antes de entregarle las notas, fue capaz de decirme qué alumnos había aprobado o suspendido simplemente por su trayectoria anterior.

A modo de resumen:

Los instrumentos de evaluación utilizados han sido:

- Prueba escrita: examen final de la unidad. 80%
- Guión de prácticas de laboratorio: teniendo en cuenta la coherencia, la claridad, y el uso del microscopio entre otros aspectos. 10%
- Escala de observación: sobre las actitudes mantenidas tanto en el transcurso de las clases teóricas como en la realización de la práctica. Valor incluido en el guión de prácticas.
- Cuaderno de clase: si el alumno ha anotado y realizado de forma individual los esquemas propuestos en clase, ha realizado las actividades diarias, si incluye reflexiones o comentarios propios, y si mantiene el cuaderno con limpieza y claridad. 10%

4.- CONCLUSIONES

Revisando los apuntes de la asignatura Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología, el apartado referente a la Epistemología del profesorado me ha hecho reflexionar acerca de cómo ha cambiado mi visión conforme ha pasado el tiempo.

Según los apuntes del profesor, la Epistemología depende de cómo el profesor concibe tanto la materia que enseña, como el proceso de enseñanza-aprendizaje. La materia que se enseña no varía a lo largo del tiempo necesariamente, si bien me parece indispensable realizar acciones para ampliar y actualizar conocimientos.

Lo que sí creo que ha variado durante el transcurso del Máster ha sido el cómo he concebido el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esto me refiero a que al principio, y debido a mi formación en Biología, los aspectos didácticos que favorecen el aprendizaje de la biología y la geología escapaban completamente a mi conocimiento, ya que jamás había tenido contacto con la psicopedagogía y la didáctica.

Gracias a las asignaturas Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología, Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología, Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Biología y Geología, y Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Biología y Geología he conseguido, o al menos eso creo, tener una visión más completa de lo que implica ser profesor, ya que antes de comenzar el Máster creía que con tener el conocimiento de la materia y un poco de sentido común y organización, era suficiente.

Con respecto a las prácticas realizadas en el IES Pablo Gargallo de Zaragoza, creo que han sido una parte fundamental para poder aplicar los conocimientos adquiridos durante las clases:

- Gracias al primer periodo, pude afianzar lo aprendido en Contexto de la Actividad Docente (como son todos los documentos que rigen el Centro), Interacción y Convivencia en el Aula (como son las dinámicas de grupo, los conflictos que pueden darse dentro del aula, las tutorías y la adolescencia), Procesos de Enseñanza-Aprendizaje (como es la metodología utilizada en cada momento y el fin que se desea), y Diseño Curricular (como es el currículo de las asignaturas).

- En el segundo y tercer periodo he podido experimentar la realidad del instituto. Esto implicó el tener que aplicar los conocimientos, además de los propios de la materia, para decidir qué quería ofrecer, cómo quería ofrecerlo, a quien iba a dirigirme, y dónde iba a llevarlo a cabo. Gracias a estos periodos he podido conocer en primera persona cómo es el día a día (aunque no de forma completa, ya que no teníamos que responsabilizarnos de tantas cosas como ella) de un docente.

Gracias a la realización de una encuesta de satisfacción a los alumnos pude ver si mi actividad docente había sido realmente como sentía, pues muchas veces se tiene una visión de uno mismo que no tiene por qué adecuarse a la realidad (ver Anexo VII).

Esta encuesta constaba de 6 puntos, que incluían una serie de preguntas a las que debían responder mediante la valoración, en una escala del 1 al 5, su nivel de satisfacción (siendo 1 muy poco satisfecho y 5 muy satisfecho). Los puntos eran:

- Sobre la metodología y la organización
- Sobre la atención al estudiante
- Sobre la evaluación
- Sobre las prácticas
- Valoración global
- ¿Hay algo que se podría haber hecho mejor?

La valoración general del grupo fue positiva, pues otorgaron puntuaciones iguales o superiores a 3 en la mayoría de las preguntas. Sin embargo hubo alumnos que valoraron insuficientemente alguna de las cuestiones:

- Un alumno otorgó un punto sobre cinco en la pregunta “¿Te ha parecido útil el uso de PowerPoint y de vídeos en las clases?”
- En el último punto, donde se solicitaban propuestas de mejora, tres alumnos indicaron que el tema se podría haber explicado un poco más lento, un alumno solicitó una mayor profundidad de las explicaciones, y otro solicitó la realización del examen en formato tipo test.

Leyendo las respuestas de la encuesta, y haciendo ejercicio de memoria, puede que fuera un poco rápido en algún punto, sobre todo en el relativo a las funciones de los seres vivos. Creo que empleé demasiado tiempo cada día en repasar términos “conflictivos”, dejando otros sin prestar demasiada atención por resultar obvios a mi parecer.

Con respecto a la profundidad de los temas, puede que ahondase mucho más allá del libro por la inexperiencia y el temor a abrumarles con un exceso de información. Aun así creo que ofrecí una visión más amplia y aplicativa de algunos conceptos, como los bioelementos. Si tuviese la posibilidad de volver a hacer la encuesta quizás pediría que justificasen o ampliasen la respuesta, pues no sé si he captado lo que me querían decir con esta sugerencia.

En cuanto a los exámenes tipo test, creo que la causa es que algún profesor (no es el caso de mi tutora) suele realizar este tipo de exámenes. En el examen incluyo una pregunta de este tipo, pero soy reacia a hacer todo el examen así ya que las respuestas no me dan la opción de conocer si los alumnos han comprendido los conceptos.

Me gustaría añadir también, en el Anexo VI del documento, mi análisis sobre la efectividad de la práctica de laboratorio realizada con los alumnos, pues creo que resulta importante y satisfactorio ver cómo, después de trabajar con los estudiantes son capaces de mantener en el tiempo el conocimiento adquirido

Para finalizar, querría recalcar mi satisfacción al comprobar que el ejercicio docente no se me ha dado tan mal como he temido desde el primer día de Máster hasta el primer día del segundo y tercer periodo de prácticas.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Caballer, M.J. y Oñorbe, A. (1997). Resolución de problemas y actividades de laboratorio. *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza*. Barcelona: ICE Universidad de Barcelona - Horsori.
- Gowin, D.B., (1981). Educating. *Comell University Press*: Ithaca, NY.
- González, A. (2010). La importancia de las prácticas de laboratorio en la Biología y Geología y posibilidades para su desarrollo y evaluación. *Revista digital Innovación y Experiencias Educativas*.
- Márquez, C. y Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*.
- Woolnough, B.E. y Allsop, T. (1985). Practical work in science. *Cambridge: Cambridge University Press*.

6.- WEBGRAFÍA

Cómo hacer una V de Gowin. Página de la profesora Maricarmen Grisolía. Consultado el 21 de Junio de 2013.

<http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/CN/2008/08/cmo-hacer-una-v-de-gowin.php>

“DIAGRAMA V” DE GOWIN. Consultado el 21 de Junio de 2013.

<http://www.aulavirtual-exactas.dyndns.org/claroline/backends/download.php?url=L0Zpc0IJQmlvRmFyX0p1ZXZlc9EaWFncmFtYV9WX2RlX0dvd2luX2NtYXAucGRm&cidReset=true&cidReq=FISDOS>

Érase una vez la vida El Cuerpo Humano 01 El gran planeta celular. Consultado el 20 de Marzo de 2013.

<http://www.youtube.com/watch?v=Er-LKP2Cuq0>

La ventana de Hooke. Consultado el 18 de Marzo de 2013

http://www.ite.educacion.es/w3/recursos/bachillerato/biogyeo/ventana_hook/index.html

Proyecto Biosfera: El microscopio. Consultado el 18 de Marzo de 2013

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/clasica/imagenes/Microscopio.swf>

Ponte a prueba. Santillana. Consultado el 13 de Marzo de 2013.

[http://www.e-
vocacion.es/files/html/143175/recursos/la/U01/pages/recursos/143175_P15_2/e
s_carcasa.html](http://www.educacion.es/files/html/143175/recursos/la/U01/pages/recursos/143175_P15_2/esp_carcasa.html)

Suplemento al número de Diciembre de 1996 de Andalucía Educativa.
Consultado el 23 de Junio de 2013.

[http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portal/com/bin/portal/Contenidos/Co
nsejeria/IEFP/Publicaciones/Revista_Aandalucia_Educativa/Año_1996/NUMER
O_1_DICIEMBRE_1996/1_19_30.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portal/com/bin/portal/Contenidos/Consejeria/IEFP/Publicaciones/Revista_Aandalucia_Educativa/Año_1996/NUMERO_1_DICIEMBRE_1996/1_19_30.pdf)

ANEXOS

ANEXO I:

**PRESENTACIÓN DE DIAPOSITIVAS DE LA
UNIDAD DIDÁCTICA**



- Un escenario para la vida
- La composición química de los seres vivos
- La unidad de los seres vivos
- Organización y funciones de los seres vivos

Un escenario para la vida

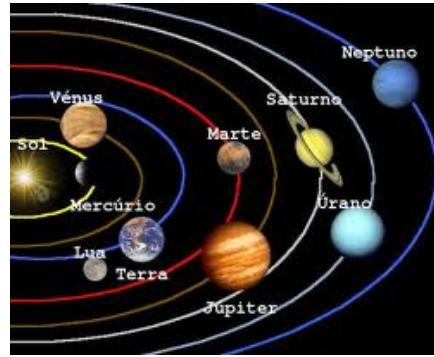
- La Tierra, nuestro planeta

– ¿Por qué?

-Tamaño

-Temperatura

- Agua

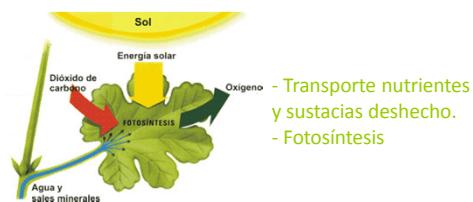


Un escenario para la vida

- La importancia del agua



- Alto % H₂O



- Transporte nutrientes y sustancias deshecho.

- Fotosíntesis



- T constante



- Regulación T

Un escenario para la vida

Alimento	Masa Total (g)	Masa Alimento seco (g)	Porcentaje de Agua
Queso	3,52	0,55	
Patatas	2,7	0,68	
Garbanzos	1,91	0,81	
Lechuga	1,91	0,17	
Pescado	3,12	0,94	
Agua	2,5	0,27	



$$\% \text{ Agua} = 100 - \% \text{ Seco}$$

$$\% \text{ Seco} = \frac{\text{Masa Alimento Seco} \times 100}{\text{Masa Total}}$$

• Un escenario para la vida



Primarios

Composición química de los seres vivos



Azufre (S)



Fósforo (P)



Secundarios

Composición química de los seres vivos



Magnesio (Mg)



Potasio (K)



Calcio (Ca)

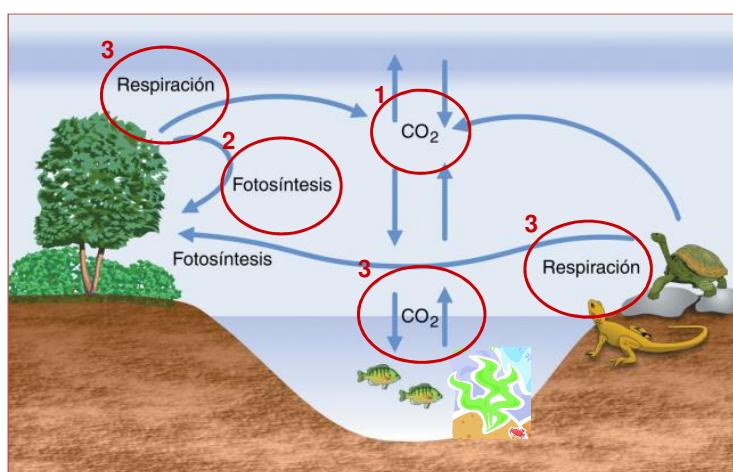
Oligoelementos

Composición química de los seres vivos



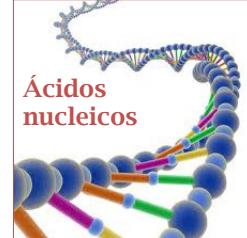
Composición química de los seres vivos

El ciclo del Carbono



Composición química de los seres vivos

- Las biomoléculas

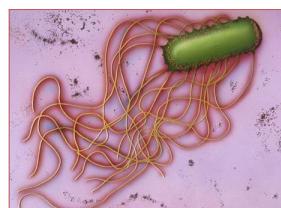


La unidad de los seres vivos

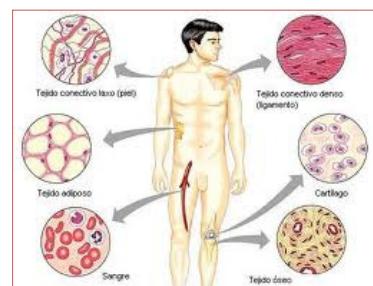
- La célula

— Unidad formadora de los seres vivos

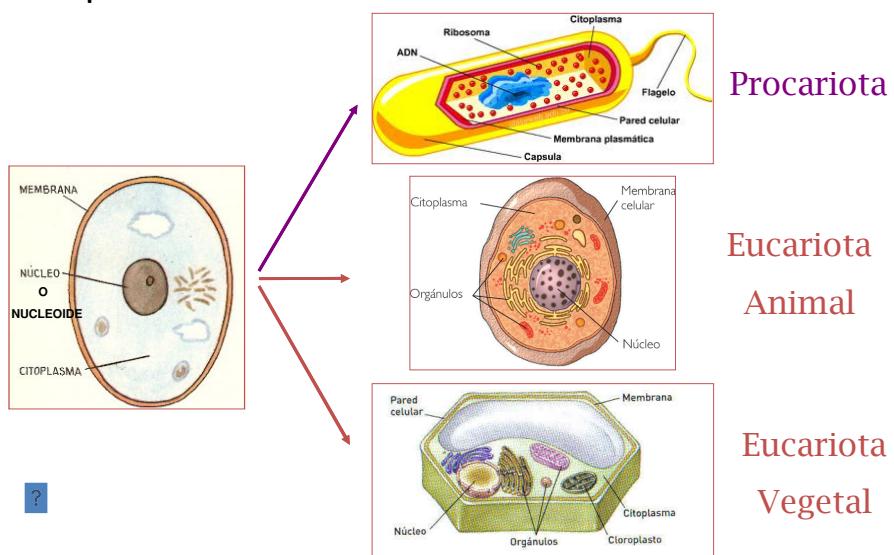
Unicelulares



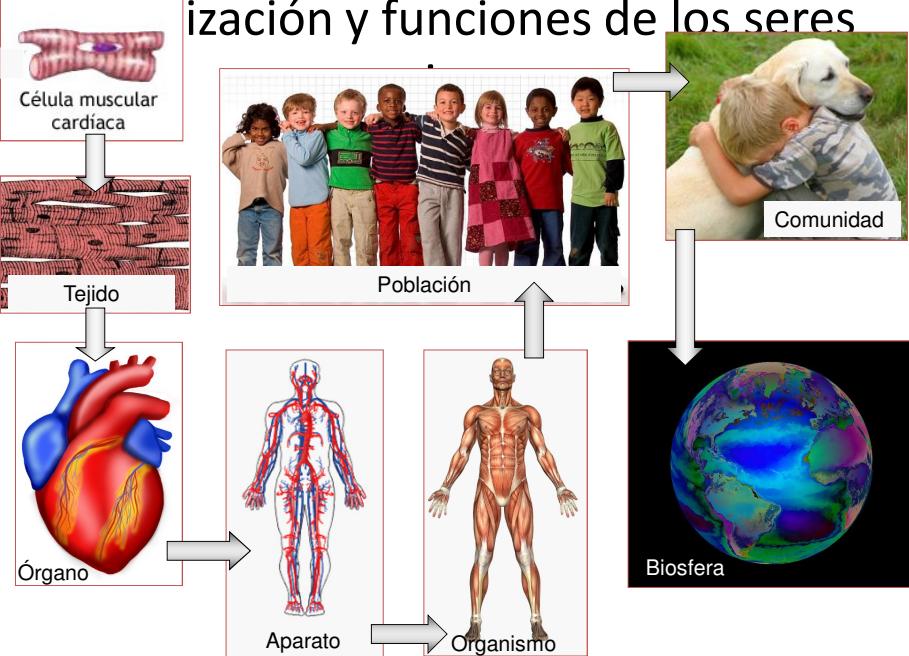
Pluricelulares



• Tipos de unicellularidad de los seres vivos



Organización y funciones de los seres vivos



Organización y funciones de los seres

• Funciones de los seres vivos

■ Nutrición

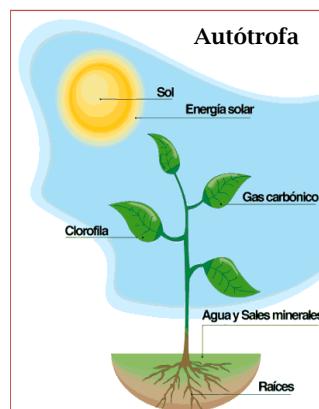
- Autótrofa
- Heterótrofa

■ Relación

■ Reproducción

- Asexual
- Sexual

Organización y funciones de los seres vivos



Organización y funciones de los seres vivos



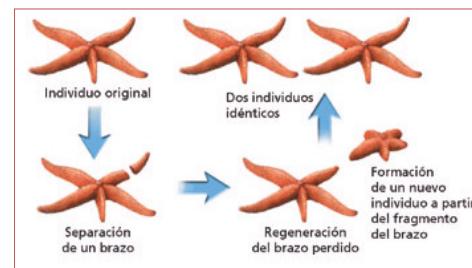
Obtener alimento

Organización y funciones de los seres vivos



Reproducción sexual

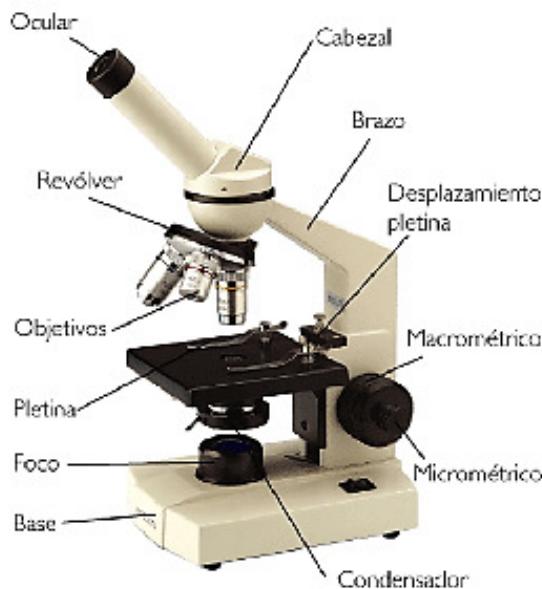
Reproducción asexual





ANEXO II
MICROSCOPIO ÓPTICO
COMPUUESTO

Partes de un microscopio óptico



Sistema óptico

- OCULAR: Lente situada cerca del ojo del observador. Amplía la imagen del objetivo.
- OBJETIVO: Lente situada cerca de la preparación. Amplía la imagen de ésta.
- CONDENSADOR: Lente que concentra los rayos luminosos sobre la preparación.
- DIAFRAGMA: Regula la cantidad de luz que entra en el condensador.
- FOCO: Dirige los rayos luminosos hacia el condensador.

Sistema mecánico

- SOPORTE: Mantiene la parte óptica. Tiene dos partes: el pie o base y el brazo.
- PLATINA: Lugar donde se deposita la preparación.
- CABEZAL: Contiene los sistemas de lentes oculares. Puede ser monocular, binocular...
- REVÓLVER: Contiene los sistemas de lentes objetivos. Permite, al girar, cambiar los objetivos.
- TORNILLOS DE ENFOQUE: Macrométrico que aproxima el enfoque y Micrométrico que consigue el enfoque correcto.

Manejo y uso del microscopio óptico

- 1.- Colocar el objetivo de menor aumento en posición de empleo y bajar la platina completamente. Si el microscopio se recogió correctamente en el uso anterior, ya debería estar en esas condiciones.
- 2.- Colocar la preparación sobre la platina sujetándola con las pinzas metálicas.
- 3.- Comenzar la observación con el objetivo de 4x (ya está en posición) o con el de 10 aumentos (10x) si la preparación es de bacterias.
- 4.- Para realizar el enfoque:
 - Acercar al máximo la lente del objetivo a la preparación, empleando el tornillo macrométrico. Esto debe hacerse mirando directamente y no a través del ocular, ya que se corre el riesgo de incrustar el objetivo en la preparación pudiéndose dañar alguno de ellos o ambos.
 - Mirando, ahora sí, a través de los oculares, ir separando lentamente el objetivo de la preparación con el macrométrico y, cuando se observe la muestra algo nítida, girar el micrométrico hasta obtener un enfoque fino.
 - Pasar al siguiente objetivo. La imagen debería estar ya casi enfocada y suele ser suficiente con mover un poco el micrométrico para lograr el enfoque fino. Si al cambiar de objetivo se perdió por completo la imagen, es preferible volver a enfocar con el objetivo anterior y repetir la operación desde el paso 3. El objetivo de 40x enfoca a muy poca distancia de la preparación y por ello es fácil que ocurran dos tipos de percances: incrustarlo en la preparación si se descuidan las precauciones anteriores y mancharlo con aceite de inmersión si se observa una preparación que ya se enfocó con el objetivo de inmersión.

Mantenimiento y precauciones

Al finalizar el trabajo, hay que dejar puesto el objetivo de menor aumento en posición de observación, asegurarse de que la parte mecánica de la platina no sobresale del borde de la misma y dejarlo cubierto con su funda.

Cuando no se está utilizando el microscopio, hay que mantenerlo cubierto con su funda para evitar que se ensucien y dañen las lentes. Si no se va a usar de forma prolongada, se debe guardar en su caja dentro de un armario para protegerlo del polvo.

Nunca hay que tocar las lentes con las manos. Si se ensucian, limpiarlas muy suavemente con un papel de filtro o, mejor, con un papel de óptica.

No dejar el portaobjetos puesto sobre la platina si no se está utilizando el microscopio.

No forzar nunca los tornillos giratorios del microscopio (macrométrico, micrométrico, platina, revólver y condensador).

El cambio de objetivo se hace girando el revólver y dirigiendo siempre la mirada a la preparación para prevenir el roce de la lente con la muestra. No cambiar nunca de objetivo agarrándolo por el tubo del mismo ni hacerlo mientras se está observando a través del ocular.

Mantener seca y limpia la platina del microscopio. Si se derrama sobre ella algún líquido, secarlo con un paño.

Es conveniente limpiar y revisar siempre los microscopios al finalizar la sesión práctica y, al acabar el curso, encargar a un técnico un ajuste y revisión general de los mismos.

ANEXO III:
PRÁCTICA DE LABORATORIO

Para realizar la práctica traté de buscar tipos celulares fáciles de obtener y de visualizar, ya que en el instituto no estaban permitidas todas las muestras, como el uso de sangre para la observación de leucocitos debido a su forma de obtención. Tras una búsqueda rápida en Internet decidí que la observación de células de cebolla y de mejilla eran las mejores candidatas. Gracias a Internet también encontré muchos guiones/formularios, a partir de los cuales cree el mío propio.

Debido a que sólo disponía de 1h para trabajar con los alumnos en el laboratorio, decidí que la manipulación de las muestras la haría yo, de modo que acudí al laboratorio con una cebolla, y utilicé los materiales disponibles en el centro:

1. Preparación de muestras:

- Para obtener la epidermis de la cebolla corté la cebolla de forma que tuviese una tira de 2 capas. Una vez separadas las capas obtuve la epidermis. Tras cortar cuadrados lo suficientemente pequeños como para taparlos con un cubreobjetos y disponerlos en los distintos portaobjetos, los sumergí en azul de metileno, tinción que deja ver y distinguir fácilmente las distintas estructuras celulares. Tras un mínimo de 15 minutos de inmersión, lavé el tejido y el portaobjetos y coloqué un cubreobjetos, obteniendo la preparación lista para su observación.

- Para obtener células de la mucosa bucal, simplemente realicé un raspado ligero de la cara interior de mi mejilla con un palillo. Una vez obtuve el raspado lo deposité sobre el cubreobjetos frotándolo con el palillo. Como había restos de saliva también, dejé que ésta secara antes de humedecer la muestra con el azul de metileno. Tras un mínimo de 15 minutos procedí con el lavado y la colocación del cubreobjetos.



Tras comprobar al microscopio que se veían las células con facilidad, decidí que la práctica estaba lista para realizarse con los alumnos. He de reconocer también, que gracias a que antes de cada práctica (la realicé con tres grupos, en uno como profesora y en dos como ayudante) revisaba las muestras a utilizar, me di cuenta de que al ser preparaciones “caseras”, debía prepararlas cada día, ya que al no sellar la unión del cubre y el portaobjetos, éstas se secaban, siendo imposible su observación.

Una vez comenzada la práctica, y con los alumnos sentados por parejas delante del microscopio, procedí a explicarles las partes del microscopio y su funcionamiento, de forma que fuesen capaces de utilizarlo posteriormente sabiendo que, por ejemplo, si querían enfocar la muestra debían de utilizar el tornillo micrométrico.

Tras la explicación procedí a entregarles las muestras. A cada grupo le entregué una muestra distinta de forma alterna:

Fila 1: célula animal - célula vegetal - célula animal

Fila 2: célula vegetal - célula animal - célula vegetal

Fila 3: célula animal – célula vegetal - célula animal

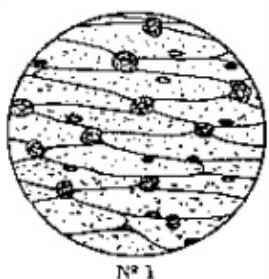
También entregué un guión a cada alumno, donde les pedía que identificasen lo que estaban observando, dibujasen lo que veían indicando los aumentos utilizados, enumerasen y señalasen las estructuras que veían, indicasen qué tipo de célula eucariota era, y que explicasen qué diferencias encontraban entre las dos muestras vistas.

ANEXO IV:
GUIÓN DE PRÁCTICAS

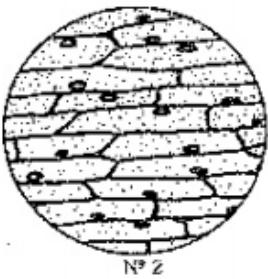
OBSERVACIÓN CÉLULAS AL MICROSCOPIO

Observación de Células Animales

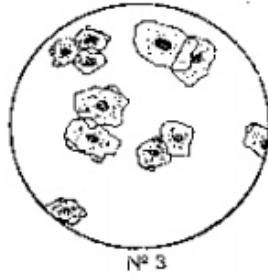
1.- ¿Señala cuál de los siguientes dibujos representa mejor lo que observas?



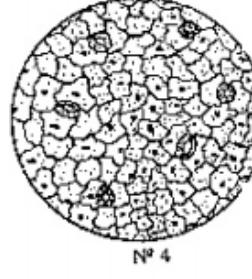
Nº 1



Nº 2

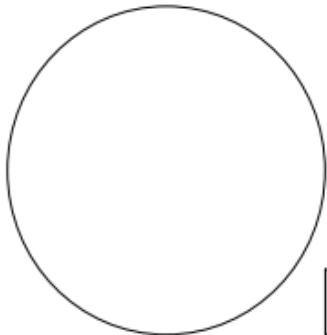


Nº 3

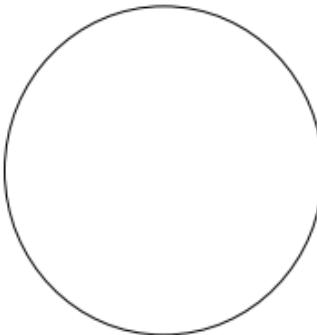


Nº 4

2.- Realiza un dibujo de lo que estás viendo:



Aumentos:



Aumentos:

RECUERDA: Para calcular los aumentos se multiplican los aumentos del objetivo por los del ocular.

3.- ¿Qué partes de la célula observas claramente? Coloca el número correspondiente en el dibujo anterior

1:

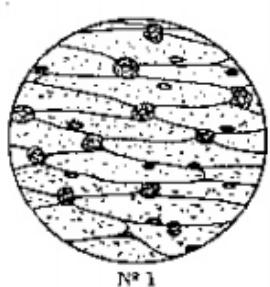
2:

3:

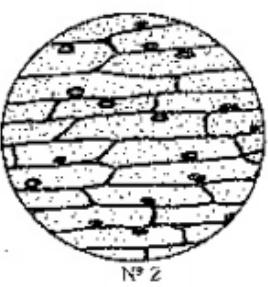
4.- ¿Podrías decir si estas células son procariotas o eucariotas? ¿Por qué?

Observación de Células Vegetales

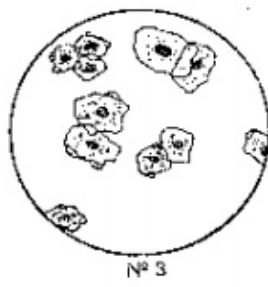
1.- ¿Señala cuál de los siguientes dibujos representa mejor lo que observas?



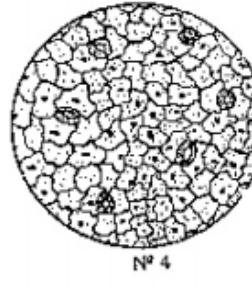
Nº 1



Nº 2

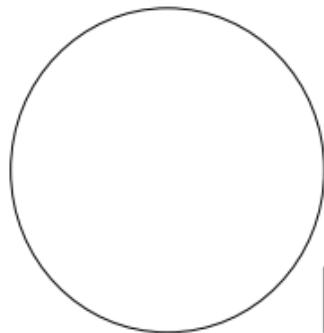


Nº 3

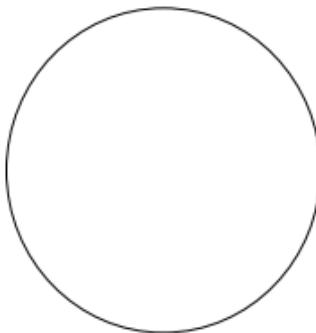


Nº 4

2.- Realiza un dibujo de lo que estás viendo:



Aumentos:



Aumentos:

RECUERDA: Para calcular los aumentos se multiplican los aumentos del objetivo por los del ocular.

3.- ¿Qué partes de la célula observas claramente? Coloca el número correspondiente en el dibujo anterior

1:

2:

3:

4.- ¿Podrías decir si estas células son procariotas o eucariotas? ¿Por qué?

5.- ¿Qué diferencias encuentras con las células animales observadas antes?

ANEXO V:
EXAMEN DE LA UNIDAD

Nota exámen: **/8**

Nota final: **/10**

1.- Segundo los científicos, ¿dónde se originó la vida? (0`25 puntos)

-
-
-

3.- ¿Qué son los bioelementos? Enumera los bioelementos primarios. (1 punto)

4.- ¿Qué son las biomoléculas? ¿Cuáles son? (1 punto)

5.- ¿Qué biomoléculas intervienen en las funciones de reproducción? (0`5 puntos)

- a) Carbono
- b) Oligoelementos
- c) Ácidos nucleicos
- d) Lípidos

6.- Segundo el número de células, ¿qué dos tipos de seres vivos existen? (0`5 puntos)

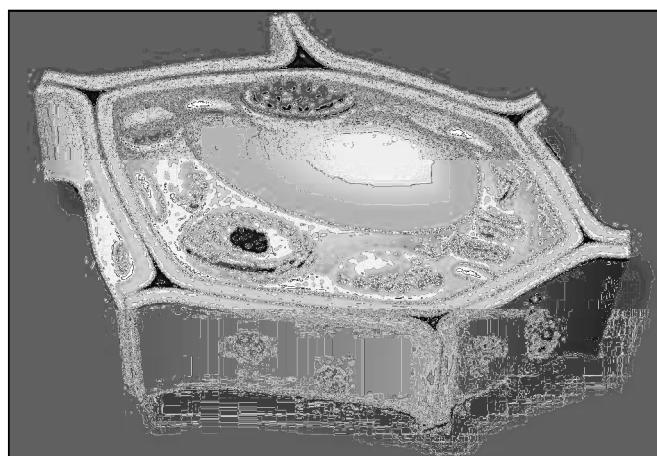
- a) Unicelulares y multicelulares

- b) Unicelulares y bicelulares
- c) Bicelulares y Pluricelulares
- d) Unicelulares y Pluricelulares

7.- ¿Cuál es la diferencia fundamental entre las células eucariotas y las procariotas?

(1 punto)

8.- Indica en el dibujo cuál es la pared celular. (0'25 puntos)



9.- ¿Qué tipo de célula es la del dibujo anterior, animal o vegetal? ¿Por qué?

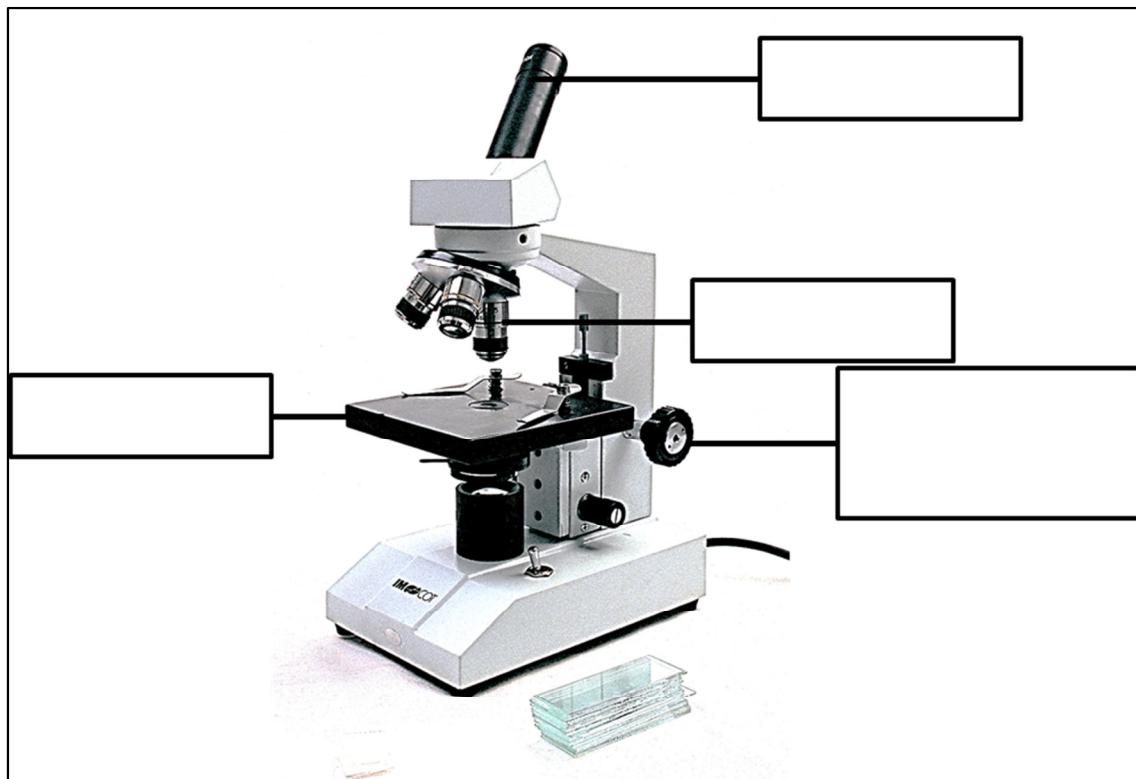
(0'5 puntos)

10.- Explícame cómo se organizan los seres vivos. Sigue la secuencia: (0'5 puntos)



11.- Una oveja, que obtiene la materia y la energía de la hierba, ¿es un ser autótrofo o heterótrofo? ¿Por qué? (0'5 puntos)

12.- Indica el nombre de las partes del microscopio señaladas: (1 punto)



ANEXO VI:

**ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LA PRÁCTICA
DE LABORATORIO**

Tras una exhaustiva búsqueda de artículos relacionados con las prácticas de laboratorio encontré el que Abrahams y Millar escribieron en 2008. En él trataban de dar respuesta a la pregunta de si son efectivas las prácticas de laboratorio o no mediante un estudio sobre la efectividad de las mismas.

Hablan del Modelo del proceso de diseño y evaluación de una práctica:

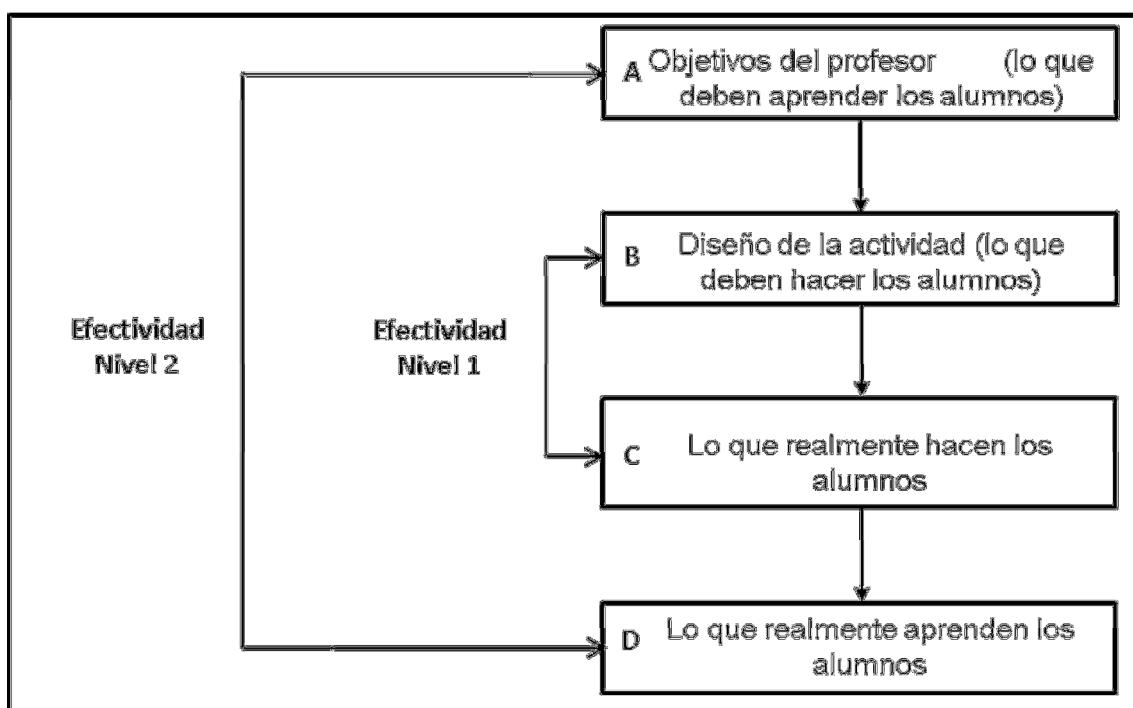


Figura 1: Modelo del proceso de diseño y evaluación de una práctica. Abrahams y Millar, 2008.

El punto de partida (A) son los objetivos de aprendizaje que el maestro tiene para sus estudiantes. Esto podría ser una pieza específica del conocimiento científico sustantivo o un aspecto específico del proceso de investigación científica (sobre, por ejemplo, la recolección, análisis o interpretación de la evidencia empírica).

Una vez que se ha decidido esto, el siguiente paso (B) es diseñar (o seleccionar) una práctica que podría permitir a los estudiantes lograr los objetivos de aprendizaje deseados.

La siguiente etapa del modelo (C) pregunta sobre lo que los estudiantes realmente hacen. Por diversas razones, esto puede variar en mayor o menor medida a las concebidas por el profesor (o al autor de la práctica).

La etapa final del modelo (D) se ocupa de lo que los estudiantes aprenden como consecuencia de la realización de la práctica.

Por tanto, este modelo distingue dos tipos de eficacia. Podemos considerar la combinación entre lo que el profesor pretende que los estudiantes hagan y lo que realmente hacen (Nivel 1 o de realización), y la correspondencia entre lo que el profesor pretende que aprendan sus estudiantes y lo que realmente aprenden (Nivel 2 o de aprendizaje).

A su vez, en el año 2000, Tiberghien define las prácticas como un intento de ayudar a los estudiantes a hacer conexiones entre dos "dominios" de conocimiento: el dominio de lo observable y el dominio de las ideas.

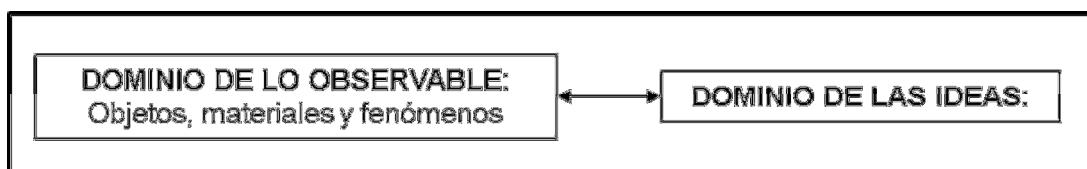


Figura 2: Conexión de dominios mediante la realización de prácticas. Tiberghien, 2000.

De este modo, si unimos los dos niveles de efectividad con los dos dominios de conocimiento, obtenemos una tabla analítica cuyos apartados están interrelacionados.

EFFECTIVIDAD	DOMINIO DE LO OBSERVABLE (Objetos, materiales y fenómenos)	DOMINIO DE LAS IDEAS
Una práctica es efectiva a nivel de realización cuandolos estudiantes, con el material facilitado, realizan lo que el profesor indica, y crean el tipo de datos que el profesor espera.	...mientras llevan a cabo la tarea, el estudiante piensa acerca de sus acciones y observaciones con las ideas que el profesor pretende que usen.
Una práctica es efectiva a nivel de aprendizaje cuandolos estudiantes, tras un tiempo, son capaces de recordar lo que hicieron con los objetos o materiales, lo que observaron cuando llevaron a cabo la tarea, o las principales características de los datos que recogieron.	...los estudiantes, tras un tiempo, pueden demostrar que han entendido las ideas incluidas en el diseño de la tarea.

Tabla 1: Tabla analítica para la determinación de la efectividad de una práctica.
Abrahams y Millar, 2008

Esta tabla es una herramienta muy útil para determinar la efectividad de las prácticas ya que analiza tanto los aspectos a corto plazo como a largo plazo, importante en el proceso de enseñanza.

En el caso de mis prácticas, la comprobación de la efectividad se realizó tanto a corto como a largo plazo:

-Corto plazo: durante la realización de la práctica estuve, junto a una de las tutoras y mi compañero de prácticas, controlando y ayudando a los alumnos con sus dudas. Además debían llenar, como he comentado anteriormente, el guion de las prácticas. En todo momento realizaban preguntas sobre aspectos relacionados con la observación pero que no eran estrictamente del tema, es decir, se hacían preguntas más allá de lo que les había explicado durante la teoría y el previo a la práctica.

- Largo plazo: Tras la realización de la práctica, en la siguiente hora de teoría, realicé una sesión de repaso de todo lo observado durante la práctica. Mi papel no fue otro que el de transcribir a la pizarra los conceptos y definiciones que los alumnos me daban (yo solo guiaba la clase realizando preguntas). Los alumnos fueron explicándome las partes del microscopio, qué había que hacer si la muestra se veía mal, cómo sabían que estaban viendo un tipo celular y no otro... A su vez, en el examen tuvieron que responder preguntas referentes a las prácticas (si bien unas era más evidente que eran aspectos teóricos, otras eran de describir partes de un microscopio).

Para poder evaluar la práctica de laboratorio, que suponía un punto sobre la nota final del tema, realicé una clave de observación con el fin de asignar una nota realista y objetiva a cada uno de los alumnos:

PRÁCTICAS					
Atiende	Coherencia	Cálculos	Uso microscopio	Dibuja	Finaliza
16/16	14/16	15/16	16/16	15/16	9/16

En mi opinión estas prácticas sí que han sido efectivas ya que se han cumplido los 4 apartados de la tabla analítica.

Me gustaría añadir que en la clase hay 2 alumnos con adaptaciones curriculares que fueron capaces de superar la práctica, teniendo como única dificultad (aunque superable con algo más de tiempo y ayuda) el tema de la coherencia a la hora de expresar las respuestas al guion.

El único problema real que observé durante la práctica es que poco más de la mitad del alumnado fue capaz de finalizar a tiempo la actividad. Esto no habría

supuesto un problema si hubiese realizado la explicación de las partes del microscopio antes de comenzar con el trabajo práctico en sí, pero creí necesario el tener el instrumento delante para que fueran capaces de verlo (y creerlo, como dice el dicho). La única solución que veo es alargar la práctica durante el recreo (para esta práctica es suficiente con alargar 30 minutos) o realizar 2 visitas al laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). *Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science*. International Journal of Science Education, 30(14), 1945–1969.
- Tiberghien, A. (2000). *Designing teaching situations in the secondary school*. In R. Millar, J. Leach, & J. Osborne (Eds.), Improving science education: The contribution of research (pp. 27–47). Buckingham, UK: Open University Press.

ANEXO VII:
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Profesor/a.....

Curso.....

Puntúa de 1 a 5, siendo 1 muy poco satisfecho y 5 muy satisfecho

SOBRE LA METODOLOGÍA Y LA ORGANIZACIÓN

- El profesor ha explicado de forma clara y organizada.
- El profesor ha utilizado ejemplos para explicar.
- ¿Te ha parecido útil el uso de PowerPoint y de vídeos en las clases?

SOBRE LA ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

- El profesor ha facilitado la participación de los alumnos en clase.
- El profesor ha tenido una buena actitud ante las preguntas y sugerencias que los alumnos ha hecho en clase.
- El profesor ha tratado a los alumnos de forma correcta y educada.

SOBRE LA EVALUACIÓN

- El profesor ha evaluado de forma correcta los exámenes.
- El profesor ha facilitado la revisión de los exámenes y actividades de evaluación y aclara los resultados obtenidos.

SOBRE LAS PRÁCTICAS

- El profesor ha explicado de forma clara cómo realizar la práctica.
- El contenido de la práctica se ha correspondido con lo dado en la teoría.
- La práctica me ha resultado útil para aclarar y reforzar los contenidos dados en teoría.
- Durante la práctica he recibido apoyo del profesor y sus asistentes, que han resuelto las dudas que han surgido.

VALORACIÓN GLOBAL

- En general, ¿cuál es tu satisfacción con el profesor?

¿HAY ALGO QUE SE PODRÍA HABER HECHO MEJOR?: